

## 明 細 書

### 災害予測システム

### 技術分野

[0001] 本発明は、地震や水災害等の自然災害の発生を予測する災害予測システムに関する。

### 背景技術

[0002] 従来、地震や水災害等の自然災害に関する情報を提供するシステムとして、例えば、特許文献1に記載された河川情報提供システムが提案されている。この河川情報提供システムでは、様々なプラットフォームに対して、必要とする情報を判りやすく処理して配信する配信サーバと、雨量や水位等の観測データを取り込んで所定の項目に沿って解析処理するアプリケーションサーバと、過去の河川情報やリアルタイムに処理した雨量等を蓄積してあるデジタルアーカイブスかになるDBサーバとからなり、住民の生命、財産に関わる情報、河川情報を迅速に、確実に提供する。

[0003] また、特許文献2に記載された地震直前発生予測システムが提案されている。この地震直前発生予測システムでは、経験的に地震発生と相関関係が明確な自然現象としてDC帯からVHF帯までの広い周波数帯における地震前兆電磁気現象を、複数の測定器で観測・測定し、これ等をデジタルデータとして地震前兆電磁気現象観測・表示装置にて信号処理して、異常レベルとなったデータを検出しアラームを発生する。複数地点でのこれ等観測データを通信網を介して、地震前兆電磁気情報処理装置にて収集し、各研究機関の助言を得て正確な地震予測を可能にする。

特許文献1:特開2002-269656号公報

特許文献2:特開2003-43153号公報

### 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記特許文献1の河川情報提供システムでは、各種気象水文状況等各種情報を観測するため、レーダ雨量観測手段、地形等観測手段、テレメータ観測手段、内水氾濫観測手段、光ファイバ観測手段等を備えた観測手段を観測区域

内に固定的に設置して観測情報を収集するようにしているが、観測が必要と思われる全ての観測区域に観測手段を設置することは困難である。特に、人口が密集する地域では、本来は観測手段の設置数を増して、その地域の全住民に対して速やかに情報を提供すべきであるが、観測手段の設置コストが高いため本システムでは対応が困難である。

[0005] また、上記特許文献2の地震直前発生予測システムでは、同一仕様で構成される観測設備を複数箇所に固定的に設置して、地震予知に係る観測情報を複数箇所から収集するようにしているが、上記と同様の課題を有する。

[0006] 本発明の目的は、自然災害の予測に有効な異常信号を検出する機能を複数の携帯型通信装置に搭載し、複数の携帯型通信装置の位置情報を管理して自然災害の予測地域を適宜設定するとともに、複数の携帯型通信装置から複数の異常検出信号を収集して予測地域毎に分析して自然災害発生の予測精度を向上させるとともに、自然災害に関わる情報を、予測地域に存在する複数の携帯型通信装置に送信することを可能にする災害予測システムを提供することである。

#### 課題を解決するための手段

[0007] 本発明の災害予測システムは、複数の携帯型通信装置から自然災害に関わる異常検出信号を無線通信ネットワークを介して災害予測装置で収集し、該災害予測装置で分析した自然災害に関わる情報を前記無線通信ネットワークを介して前記携帯型通信装置に提供する災害予測システムであって、前記携帯型通信装置は、現在位置を検出する位置検出手段と、自然界から発生する電磁気信号を受信し異常信号を検出して異常検出信号を出力する異常信号検出手段と、前記現在位置を前記無線通信ネットワークを介して位置管理装置に送信し、前記異常検出信号を前記無線通信ネットワークを介して前記災害予測装置に送信し、該災害予測装置から自然災害に関わる情報を前記無線通信ネットワークを介して受信する第1の通信手段と、前記第1の通信手段により受信した自然災害に関わる情報を報知する報知手段と、を具備し、前記無線通信ネットワークを介して複数の前記携帯型通信装置から現在位置を受信し、各携帯型通信装置の位置情報を管理する位置管理装置と、前記災害予測装置は、複数の前記携帯型通信装置から異常検出信号を前記無線通信ネッ

トワークを介して受信し、前記位置管理装置から各携帯型通信装置の位置情報を前記無線通信ネットワークを介して受信するとともに、複数の前記携帯型通信装置に自然災害に関わる情報を前記無線通信ネットワークを介して送信する第2の通信手段と、複数の前記携帯型通信装置から受信した異常検出信号を前記位置情報に基づく地域毎に収集して分析し、地域毎に自然災害の発生を予測する災害予測手段と、前記災害予測手段の予測結果に基づいて、自然災害に関わる情報を生成する情報生成手段と、を具備する構成を採る。

### 発明の効果

- [0008] 本発明によれば、複数の携帯型通信装置の位置情報を管理して自然災害の予測地域を適宜設定し、複数の携帯型通信装置から複数の検出信号を収集して予測地域毎に分析して自然災害発生の予測精度を向上させるとともに、自然災害に関わる情報を、予測地域に存在する複数の携帯型通信装置に送信することを可能にする災害予測システムを低コストで実現することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0009] [図1]本発明の実施の形態1に係る災害予測システムの全体構成を示す図  
[図2]本実施の形態1に係る災害予測システムの無線通信部及び制御部の内部構成を示すブロック図  
[図3]本実施の形態1に係る災害予測システムの異常信号検出部の内部構成を示すブロック図  
[図4]本実施の形態1に係る災害予測システムの位置検出部の内部構成を示すブロック図  
[図5]本実施の形態1に係る振動を利用する動作部の内部構成を示すブロック図  
[図6]本実施の形態1に係る光を利用する動作部の内部構成を示すブロック図  
[図7]本実施の形態1に係る音を利用する動作部の内部構成を示すブロック図  
[図8]本実施の形態1に係る画像を利用する動作部の内部構成を示すブロック図  
[図9]本実施の形態1に係る位置管理装置の内部構成を示すブロック図  
[図10]本実施の形態1に係る位置管理装置の記憶部に記憶されるユーザ管理データベースの一例を示す図

[図11]本実施の形態1に係る災害予測システムの地震予測装置の内部構成を示すブロック図

[図12]本実施の形態1に係る地震予測装置の記憶部に記憶されるユーザ報告データベースの一例を示す図

[図13]本実施の形態1に係る災害予測システムのより具体的な構成例を示す図

[図14]本実施の形態1に係る携帯端末において検出される電磁気信号の一例を示す図

[図15]本発明の実施の形態2に係る異常信号検出部の内部構成を示すブロック図

[図16]本実施の形態2に係る異常信号検出部の動作を説明するための電磁気信号の一例、及びカウント値の一例を示す図

[図17]本発明の実施の形態3に係る異常信号検出部の内部構成を示すブロック図

[図18]本実施の形態3に係る異常信号検出部の記憶部に記憶されるユーザ報告データベースの一例を示す図

[図19]本実施の形態1に係る地震予測装置の予測部により実行される地震予測処理を示すフローチャート

[図20]本実施の形態3に係る異常信号検出部の動作を説明するためのカウント値1の一例、及びカウント値2の一例を示す図

[図21A]本実施の形態1に係るゾーン間の災害の時間的推移や強度の変化の一例を示す図

[図21B]本実施の形態1に係る地震予測処理において表示される警報情報の一例を示す図

[図22A]本発明に係るその他の実施の形態の携帯端末の現在位置を管理する形態を示す図

[図22B]本発明に係るその他の実施の形態におけるその他の携帯端末への警報情報の送信形態を示す図

発明を実施するための最良の形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

[0011] (実施の形態1)

本実施の形態では、自然災害として地震の発生を予測する場合について説明する。図1は、本発明の実施の形態1に係る災害予測システムの全体構成を示す図である。災害予測システム100は、携帯端末(携帯型通信装置)200と、位置管理装置300と、地震予測装置400及び基地局500により構成され、位置管理装置300と地震予測装置400は、ネットワークNを介して基地局500と接続されている。

[0012] 携帯端末200は、図1に示すように、アンテナ201、無線通信部202、制御部203、異常信号検出部204、位置検出部205、動作部206及び表示部207とから主に構成される。無線通信部202は、所定の無線通信規格として、例えば、IMT2000やGSM等の各種セルラー通信、無線LAN、Bluetooth (R)、UWB(Ultra Wide Band)等の各種特定省電力通信、または、地上波デジタル放送等に対応した無線通信機能を有し、図2に示すように、無線部2021と、デジタル信号処理部2022とから構成される。更に、無線部2021は、受信部2021aと、送信部2021bとから構成され、基地局500から送信される信号を受信部2021aにより受信してデジタル信号処理部2022に出力し、デジタル信号処理部2022から入力される送信信号を送信部2021bによりアンテナ201から基地局500に送信する。

[0013] デジタル信号処理部2022は、図2に示すように、復号部2022aと、符号化部2022bとから構成され、復号部2022aの出力側と符号化部2022bの入力側は、汎用バスを介して制御部203内の汎用バスに接続されている。無線部2021の受信部2021aから入力される受信信号を復号化部2022aにより復号化して制御部203に出力し、制御部203から入力される送信信号を符号化部2022bにより符号化して無線部2021の送信部2021bに出力する。

[0014] 制御部203は、図2に示すように、CPU(Central Processing Unit)2031と、記憶部2032とから構成され、CPU2031と記憶部2032は汎用バスを介して接続され、この汎用バスは無線通信部202内の汎用バスと接続されている。CPU2031は、記憶部2032に記憶された制御プログラムに基づいて無線通信部202を制御して、位置検出部205から入力される現在位置情報と、携帯端末200の固有情報(ユーザ識別情報、IPアドレス等)と、異常信号検出部204から入力される異常検出信号と、を符号化部2022b及び送信部2021bにより位置管理装置300と地震予測装置400に送

信し、地震予測装置400から受信されて復号部2022aより入力される地震に関わる警報情報を動作部206や表示部207に出力して、動作部206による報知動作(振動、光、音等による警報内容の報知)や、表示部207による警報情報の表示動作を実行する。記憶部2032は、CPU2031が実行する制御プログラムや制御データ等を記憶する。

[0015] 異常信号検出部204は、図3に示すように、閾値1を記憶する記憶部2041と、比較部2042とから構成され、外部には、地震の発生と相関する電磁気信号を受信するためのアンテナ208と電磁気信号を処理する無線受信部209が接続されている。異常信号検出部204は、無線受信部209により受信される電磁気信号と、比較部2042により受信した電磁気信号レベルと記憶部2041に記憶された閾値1とを比較して電磁気信号レベルが閾値1を越えた場合に生成する異常検出信号を、制御部203に出力する。

[0016] 位置検出部205は、図4に示すように、GPS(Global Positioning System)に対応したGPSアンテナ2051と、GPS受信部2052と、信号処理部2053とから構成され、GPS信号をGPSアンテナ2051とGPS受信部2052により受信して、信号処理部2053により携帯端末200の現在位置情報(緯度、経度)を生成して制御部203に出力する。

[0017] 動作部206は、図5に示すように、回転制御部2061と、振動モータ2062とから構成される。回転制御部2061は、制御部203から入力される地震に関わる警報情報に応じて、振動モータ2062の振動の強度、又は周期を制御する。

[0018] また、動作部206は、図6ー図8に示すように、その他の構成のものでもよい。図6は、光により報知動作を実行する場合の構成例であり、点滅周期・発光強度調整部2061と、発光部2062とから構成されている。点滅周期・発光強度調整部2061は、制御部203から入力される地震に関わる警報情報に応じて、点滅周期制御信号、又は発光強度制御信号を生成して発光部2062に出力し、発光部2062の点滅周期、又は発光強度を段階的に変更する。

[0019] 図7に示す動作部206は、音により報知動作を実行する場合の構成例であり、音・音楽データ記憶部2061と、再生部2062と、音量調整部2063及びスピーカ2064と

から構成されている。この場合、音・音楽データ記憶部2061には、音・音楽データとして、PCM(Pulse Code Modulation)データ、MP3(MPEG Audio Layer-3)データ、AAC(Advanced Audio Coding)データ等を記憶するものとする。また、音・音楽データ記憶部2061には、利用者が好みの音や音楽を記憶可能にしてもよい。

[0020] 再生部2062は、制御部203から入力される地震に関わる警報情報に応じて、音・音楽データ記憶部2061に記憶された音・音楽データを読み出して復号化して、再生音信号と音量調整信号を音量調整部2063に出力する。音量調整部2063は、再生部2062から入力される再生音信号及び音量調整信号によりスピーカ2064を鳴らす音楽・音の音量を段階的に変更する。

[0021] 図8に示す動作部206は、画像表示により報知動作を行う場合の構成例であり、画像データ記憶部2061と、再生部2062とから構成されるとともに、外部に表示部2063が接続されている。この場合、画像データ記憶部2061には、映像やアニメーション(例えば、ビットマップ、JPEG(Joint Photographic Experts Group)等の静止画やMP EG(Moving Picture Experts Group)等の動画像)等を記憶するものとする。また、画像データ記憶部2061には、利用者が好みの映像やアニメーションを記憶可能にしてもよい。表示部2063は、液晶パネルやEL(electroluminescence)パネル等により構成される。

[0022] 再生部2062は、制御部203から入力される地震に関わる警報情報に応じて、画像データ記憶部2061に記憶された映像データやアニメーションデータを読み出して復号化して、再生映像信号として表示部2063に出力する。表示部2063は、再生部2062から入力される再生映像信号により映像を表示する。なお、本説明では簡略化のため、表示部2063を、制御部203に接続している表示部207とは分けて記載したが、共通化しても同様に実施可能である。

[0023] 位置管理装置300は、図9に示すように、通信部301と、制御部302と、記憶部303とから構成される。通信部301は、ネットワークNと接続し、基地局500を介して携帯端末200から送信される現在位置情報(緯度、経度)と携帯端末200の固有情報(ユーザ情報、IPアドレス等)を受信して制御部302に出力し、制御部302から入力されるユーザ管理データベース情報をネットワークNを介して地震予測装置400に送信す

る。制御部302は、記憶部303に記憶されたユーザ管理プログラムに基づいてユーザ管理処理を実行し、通信部301から入力される現在位置情報(緯度、経度)と携帯端末200の固有情報(ユーザ識別情報、IPアドレス等)を、記憶部303に記憶された図10に示すユーザ管理データベース1000に記憶する。

[0024] 地震予測装置400は、図11に示すように、通信部401と、制御部402と、記憶部403と、予測部404とから構成されている。通信部401は、ネットワークNと接続し、基地局500を介して携帯端末200から送信される異常検出信号を制御部402に出力し、ネットワークNを介して位置管理装置300から送信されるユーザ管理データベース情報を受信して制御部402に出力し、制御部402から入力される地震に関わる警報情報をネットワークN及び基地局500を介して携帯端末200に送信する。

[0025] 制御部402は、通信部401から入力される携帯端末200から受信した異常検出信号と、位置管理装置300から受信したユーザ管理データベース情報を、受信時刻とともに、図12に示すユーザ報告データベース1200に記憶するとともに、このユーザ報告データベース1200に記憶した同一時間帯の各ユーザの異常検出信号の報告頻度を抽出して予測部404に出力し、予測部404により予測された地震発生予測結果に基づいて、地震に関わる警報情報を生成して通信部401に出力して、通信部401から該当する予測地域の携帯端末200に送信する。記憶部403は、図12に示すユーザ報告データベース1200を記憶する。

[0026] 予測部404は、制御部402から入力される位置管理装置300から受信したユーザ管理データベース情報に基づいて予測地域を設定し、設定した予測地域毎に複数の携帯端末200から受信した異常検出信号の報告頻度に基づいて、地震の大きさや発生時刻等を予測し、その予測結果を制御部402に出力する。

[0027] 基地局500は、IMT2000やGSM等の各種セルラー通信、無線LAN、Bluetooth(R)、UWB(Ultra Wide Band)等の各種特定省電力通信、または、地上波デジタル放送等に対応して携帯端末200との間で無線通信を実行する機能と、電話、LAN、インターネット等から構成されるネットワークNに接続して位置管理装置300及び地震予測装置400との間で有線通信を実行する機能と、を有する。ネットワークNは、電話回線網、LAN網、インターネット網等から構成される。



- [0028] 次に、災害予測システム100における携帯端末200、位置管理装置300及び地震予測装置400の各動作について図13及び図14を参照して説明する。図13は、災害予測システム100のより具体的な構成例を示す図であり、携帯端末200を携帯する複数のユーザ1〜3がホットスポット(無線LAN)の基地局を中心とするエリア1と、携帯電話の基地局500を中心とするエリア2に存在し、これらエリア1、2の各基地局500がネットワークNを介して位置管理装置300と地震予測装置400に接続されている。図14は、携帯端末200において検出される電磁気信号の一例を示す図である。
- [0029] 図13において、ユーザ1〜3が携帯する各携帯端末200は、それぞれ内蔵する無線受信部209により地中から発生する電磁気信号を常時受信するとともに、その電磁気信号レベルを異常信号検出部204により常時検出しており、図14に示すように、検出した電磁気信号レベルを記憶部2041に記憶した閾値1と比較し、電磁気信号レベルが閾値1を越えた場合に異常検出信号を出力し、無線通信部202により異常検出信号を現在のエリア1、2の基地局500に送信する。
- [0030] また、ユーザ1〜3が携帯する各携帯端末200は、それぞれ内蔵する位置検出部205により現在位置を定期的に検出しており、無線通信部202により検出した現在位置情報と、携帯端末200の固有情報(ユーザ識別情報、IPアドレス等)を基地局500に送信する。各エリア1、2の基地局500は、携帯端末200から受信した異常検出信号をネットワークNを介して地震予測装置400に送信し、携帯端末200から受信した現在位置情報(緯度、経度)と、携帯端末200の固有情報(ユーザ識別情報、IPアドレス等)をネットワークNを介して位置管理装置300に送信する。
- [0031] 位置管理装置300は、通信部301により基地局500を介して携帯端末200から送信される現在位置情報(緯度、経度)と携帯端末200の固有情報(ユーザ情報、IPアドレス等)を受信し、制御部302により受信した現在位置情報と携帯端末200の固有情報(ユーザ情報、IPアドレス等)を記憶部303のユーザ管理データベース1000(図10参照)に記憶し、既に情報を記憶済みのユーザの場合は、その情報を更新する。また、位置管理装置300は、ユーザ管理データベース1000の記憶内容を更新する度に、ユーザ管理データベース情報を通信部301によりネットワークNを介して地震予測装置400に送信する。

- [0032] 地震予測装置400は、通信部401により基地局500を介して携帯端末200から送信される異常検出信号を受信し、位置管理装置300からユーザ管理データベース情報を受信し、制御部402により受信した異常検出信号とユーザ管理データベース情報を記憶部403のユーザ報告データベース1200(図12参照)に記憶する。制御部402は、ユーザ報告データベース1200に記憶したデータのうち、図12に示すように同一時間帯(例えば、3分以内)の各ユーザの異常検出信号の報告頻度を抽出して予測部404に出力する。
- [0033] 予測部404は、制御部402から入力される位置管理装置300から受信したユーザ管理データベース情報に基づいて予測地域(エリア1, 2)を設定し、設定した予測地域毎に複数の携帯端末200から受信した異常検出信号の報告頻度に基づいて、地震の大きさや発生時刻等を予測し、その予測結果を制御部402に出力する。
- [0034] 制御部402は、予測部404により予測された地震発生予測結果に基づいて、地震に関わる警報情報を生成して通信部401に出力して、通信部401から基地局500を介して該当するエリア1, 2の携帯端末200に送信する。各エリア1, 2の携帯端末200は、無線通信部202により地震予測装置400から送信された地震に関わる警報情報を受信し、制御部203により受信した地震に関わる警報情報に応じた動作部206の報知動作(振動の強度又は周期、光の点滅周期又は発光強度の段階的変更、音楽・音の音量の段階的変更、映像表示等)を実行して、ユーザ1〜3に警報内容を報知する。
- [0035] 動作部206は、警報情報を報知する場合、地震の強度や発生時間帯等を振動、光、音、映像等で報知するが、各ユーザの現在位置の近くに存在する避難場所までの避難経路をGPS機能を利用して案内するようにしてもよい。また、携帯端末200のユーザが通話中に警報情報を受信した場合でも、上記報知動作を実行して、確実に警報情報をユーザに報知するようにする。
- [0036] 以上のように、本実施の形態の災害予測システム100によれば、携帯端末200に地震の発生と相関する地中から発生する電磁気信号の検出及び電磁気信号の異常を検出する機能と現在位置検出機能とを搭載し、複数の携帯端末200の位置情報を位置管理装置300で管理し、地震予測装置400で位置管理情報により地震発生

の予測地域を適宜設定するとともに、複数の携帯端末200から複数の異常検出信号を収集して予測地域毎に分析した地震に関わる警報情報を生成して携帯端末200に送信するようにしたため、従来の災害予測システムよりも格段に多くの予測地域を容易かつ低コストで設定することができ、その災害の予測精度も向上させることができるとともに、地震に関わる警報情報を携帯端末200のユーザに確実に報知することができ、システムの信頼性も向上させることができる。

[0037] (実施の形態2)

本実施の形態では、上記実施の形態1において図3に示した異常信号検出部204と異なる構成例について説明する。

[0038] 図15は、本実施の形態の異常信号検出部1500の要部構成を示す図であり、図3に示した異常信号検出部204と同一構成部分には同一符号を付して、その説明を省略する。異常信号検出部1500は、第1の記憶部2041と、第1の比較部1501と、タイマ1502と、カウンタ1503と、第2の記憶部1504と、第2の比較部1505と、算出部1506とから構成される。

[0039] 第1の比較部1501は、無線受信部209により受信した電磁気信号レベルと第1の記憶部2041に記憶された閾値1とを比較して電磁気信号レベルが閾値1を越えた場合に、比較検出信号1をカウンタ1503に出力する。タイマ1502は、カウンタ1503と算出部1506の動作周期を設定する時間を計時し、その計時時間をカウンタ1503と算出部1506に出力する。

[0040] カウンタ1503は、タイマ1502から入力される計時時間内に、第1の比較部1501から入力される比較検出信号1の入力回数をカウントし、そのカウント値を第2の比較部1505と図1の制御部203に出力する。第2の記憶部1504は、第2の比較部1505が比較対照とする閾値2を記憶する。

[0041] 第2の比較部1505は、カウンタ1503から入力されるカウント値と第2の記憶部1504に記憶された閾値2とを比較し、カウント値が閾値2以上の場合に異常検出信号を図1の制御部203に出力する。算出部1506は、タイマ1502から入力される計時間内に、無線受信部209により受信した電磁気信号レベルの最大値と平均値を算出し、その最大値と平均値を図1の制御部203に出力する。

- [0042] 異常信号検出部1500における動作の具体例を図16を参照して説明する。図16において、タイマ1502により設定される一定時間をタイマ周期として示し、その下にカウンタ1503のカウント値を示し、閾値2=5である場合を示す。
- [0043] 異常信号検出部1500は、第1の比較部1501により無線受信部209から受信した電磁気信号レベルと第1の記憶部2041に記憶された閾値1とを比較して電磁気信号レベルが閾値1を越えた場合に、比較検出信号1をカウンタ1503に出力する。カウンタ1503は、タイマ周期内に比較検出信号1の入力回数をカウントし、そのカウント値を第2の比較部1505と図1の制御部203に出力する。
- [0044] 第2の比較部1505は、カウンタ1503から入力されたカウント値と閾値2=5とを比較し、カウント値が閾値2以上の場合（図16では3巡目のタイマ周期内にカウント値が「5」になったことを示す）、異常検出信号を図1の制御部203に出力する。算出部1506は、タイマ周期内に、無線受信部209により受信した電磁気信号レベルの最大値と平均値を算出し、その最大値と平均値を図1の制御部203に出力する。
- [0045] そして、制御部203は、異常信号検出部1500から入力された異常検出信号と、カウント値と、電磁気信号レベルの最大値と平均値とを無線通信部202に出力し、無線通信部202から基地局500及びネットワークNを介して地震予測装置400に送信する。
- [0046] 地震予測装置400は、通信部401により携帯端末200から異常信号検出部1500により出力された異常検出信号と、カウント値と、電磁気信号レベルの最大値と平均値とを受信し、位置管理装置300からユーザ管理データベース情報を受信すると、制御部402により記憶部403のユーザ報告データベース（図示せず）に記憶し、予測部404によりユーザ管理データベース情報から予測地域を設定し、同一時間帯に複数の携帯端末200から受信した異常検出信号と、カウント値と、電磁気信号レベルの最大値と平均値とを設定した予測地域毎に分析して、地震の大きさや発生時刻等を予測する。
- [0047] 以上のように、本実施の形態の異常信号検出部1500では、タイマ周期内で電磁気信号レベルが閾値1を越える回数と、その回数が閾値2以上の場合に出力する異常検出信号と、電磁気信号レベルの最大値と平均値とを出力し、地震予測装置400

では、同一時間帯に複数の携帯端末200から受信した異常検出信号と、カウント値と、電磁気信号レベルの最大値と平均値とを予測地域毎に分析して、地震の大きさや発生時刻等を予測することにより、より精度の高い地震予測を実行することができる。

[0048] (実施の形態3)

本実施の形態では、上記実施の形態2において図15に示した異常信号検出部1500と異なる構成例と、地震予測装置400の他の地震予測処理について説明する。

[0049] 図17は、本実施の形態の異常信号検出部1700の要部構成を示す図であり、図15に示した異常信号検出部1500と同一構成部分には同一符号を付して、その説明を省略する。異常信号検出部1700は、第1の記憶部2041と、第1の比較部1501と、第1のタイマ1502と、第1のカウンタ1503と、第2の記憶部1504と、第3の比較部1505と、算出部1506と、バッファ1701と、第2の比較部1702と、第2のタイマ1703と、第2のカウンタ1704とから構成される。

[0050] バッファ1701は、第1のカウンタ1503から入力されるカウント値1を一時保持し、第2の比較部1702から比較検出信号2の入力時に保持したカウント値1を第2の比較部1702と図1の制御部203に出力する。第2の比較部1702は、第1のカウンタ1503から入力される今回のカウント値1と、バッファ1701から入力される前回のカウント値1とを比較し、今回のカウント値1が前回のカウント値1を越えた場合に比較検出信号2を第2のカウンタ1704に出力する。

[0051] 第2のタイマ1703は、第2のカウンタ1704の動作周期を設定する時間を計時し、その第2の計時時間を第2のカウンタ1704に出力する。なお、第1のタイマ1502において設定される計時時間は、第1の計時時間とする。第1の計時時間と第2の計時時間の関係は、「第1の計時時間<第2の計時時間」である。第2のカウンタ1704は、第2のタイマ1703から入力される第2の計時時間内に、第2の比較部1702から入力される比較検出信号2をカウントし、そのカウント値2を第3の比較部1505と図1の制御部203に出力する。

[0052] 第3の比較部1505は、第2のカウンタ1704から入力されるカウント値2と、第2の記憶部1504に記憶された閾値2とを比較し、カウント値2が閾値2以上の場合に異常検出信号を図1の制御部203に出力する。

- [0053] 制御部203は、異常信号検出部1700から入力された異常検出信号と、カウント値1と、カウント値2と、電磁気信号レベルの最大値と平均値とを無線通信部202に出力し、無線通信部202から基地局500及びネットワークNを介して地震予測装置400に送信する。
- [0054] 地震予測装置400は、通信部401により携帯端末200から異常信号検出部1700により出力された異常検出信号と、カウント値1と、カウント値2と、電磁気信号レベルの最大値と平均値とを受信し、位置管理装置300からユーザ管理データベース情報を受信すると、制御部402により記憶部403の図18に示すユーザ報告データベース1800に記憶する。図18のユーザ報告データベース1800において、「頻度」は、カウント値1のことを示している。
- [0055] 次に、地震予測装置400内の予測部404において実行される地震予測処理について、図19に示すフローチャートを参照して説明する。なお、図19に示す地震予測処理フローに対応する地震予測処理プログラムは、地震予測装置400内の記憶部403に記憶されており、制御部402により読み出されて予測部404に出力されて実行される。
- [0056] 図19において、予測部404は、受信した電磁気信号レベルの最大値が基準値以上か否かを判別する(ステップS101)。最大値が基準値以上でない場合は(ステップS101:NO)、本処理を繰り返し実行し、最大値が基準値以上である場合は(ステップS101:YES)、ステップS102に移行して、受信した電磁気信号レベルの平均値が基準値以上か否かを判別する。
- [0057] 平均値が基準値以上でない場合は(ステップS102:NO)、ステップS101に戻り、平均値が基準値以上である場合は(ステップS102:YES)、ステップS103に移行して、受信した頻度(カウント値1)が基準値以上か否かを判別する。頻度が基準値以上でない場合は(ステップS103:NO)、ステップS101に戻り、頻度が基準値以上である場合は(ステップS103:YES)、ステップS104に移行する。
- [0058] ステップS104において、予測部404は、位置管理装置300から受信したユーザ管理データベース情報により予測地域を設定し、この設定した予測地域の複数のユーザの報告数が基準値以上か否かを判別する。予測地域の報告数が基準値以上でな

い場合は(ステップS104:NO)、ステップS105に移行して報告数をカウントアップし、予測地域の報告数が基準値以上である場合は(ステップS104:YES)、ステップS106に移行する。

[0059] ステップS106において、予測部404は、カウントアップした報告が、図18に示すユーザ報告データベース1800において同一時間帯(例えば、3分以内)のものか否かを判別する。同一時間内でない場合は(ステップS106:NO)、ステップS101に戻り、同一時間内である場合は(ステップS106:YES)、ステップS107に移行する。

[0060] ここで、携帯端末200におけるカウント値1、バッファ1701の保持値(前回のカウント値1)、及びカウント値2の関係を図20に示す。図20に示すタイマ1周期は、第1のタイマ1502において設定される第1の計時時間であり、タイマ周期2は、第2のタイマ1703において設定される第2の計時時間である。この場合、タイマ周期2内に第2のカウンタ1704によるカウント値2が「2」であり、2巡目のタイマ周期2内において、カウント値2が「4」であり、閾値2が「3」であるため、異常検出信号が出力されている。

[0061] 次いで、ステップS107において、予測部404は、設定した予測地域内のユーザにゾーン1レベルの警報を生成し、ステップS108において、該当予測地域に隣接する地域内のユーザにゾーン2レベルの警報を生成して、本処理を終了する。これらの警報の具体例を図21に示す。図21では、予測地域に該当するゾーン1と、その隣接地域ゾーン2の各ユーザに対して、災害の時間的推移や強度を示す警報メッセージを表示する場合を示している。例えば、ゾーン1のユーザに対しては、警報「地震の恐れがあります。直ちに避難することをお勧めします。」を表示し、ゾーン2のユーザに対しては、警報「まもなく、震度5程度の地震が起こります。大至急、避難して下さい。」を表示する。

[0062] 以上のように、本実施の形態の災害予測システムによれば、携帯端末200に地震の発生と相関する地中から発生する電磁気信号の検出及び電磁気信号の異常を検出する機能と現在位置検出機能とを搭載し、複数の携帯端末200の位置情報を位置管理装置300で管理し、地震予測装置400で位置管理情報により地震発生の予測地域を適宜設定するとともに、複数の携帯端末200から複数の異常検出信号と、カウント値1と、カウント値2と、電磁気信号レベルの最大値と平均値とを収集して予測

地域毎に分析した地震に関わる警報情報を生成して携帯端末200に送信するようにしたため、従来の災害予測システムよりも格段に多くの予測地域を容易かつ低コストで設定することができ、その災害の予測精度も更に向上させることができるとともに、地震に関わる警報情報を予測地域に存在する携帯端末200のユーザに確実に報知することができ、システムの信頼性も向上させることができる。

[0063] また、本実施の形態の災害予測システムによれば、災害予測装置400は、該当予測地域と隣接地域に対しても、災害の時間的推移や強度を示す警報メッセージを表示するようにしたため、該当する予測地域だけでなく隣接地域のユーザに対しても、有効な警報情報を伝達することができ、システムの信頼性を更に向上させることができる。

[0064] なお、上記各実施の形態では、各携帯端末が基地局を介して位置管理装置により現在位置が管理されていたが、その他の位置管理方法としては、例えば、図22に示すように、基地局にアダプティブ・アレイ・アンテナを用いて、そのアダプティブ・アレイ・アンテナのセグメント毎に携帯端末の現在位置を管理するようにしてもよい。他の第二の方法として、基地局の通信圏内の領域が狭ければ基地局自身の位置が、そのまま携帯端末200の位置としても用いることができ、その位置情報を管理するようにしてもよい。

[0065] また、上記各実施の形態では、地震予測装置から基地局を介して各携帯端末に警報情報を送信するようにしたが、例えば、図22に示すように、各携帯端末のユーザ識別情報を共通チャンネルに複数設定して基地局を介して送信するようにしてもよい。また、上記各実施の形態では、災害として地震の発生を予測する場合を説明したが、携帯端末に搭載する検出機能を電磁気信号ではなく、気象に関わる検出機能等を搭載するようにすれば、同様に予測地域を設定して気象災害に関わる異常検出信号を収集・分析して、気象災害の発生を予測して予測地域の携帯端末に警報情報を報知することも可能である。

[0066] 本発明の災害予測システムの第1の態様は、複数の携帯型通信装置から自然災害に関わる異常検出信号を無線通信ネットワークを介して災害予測装置で収集し、該災害予測装置で分析した自然災害に関わる情報を前記無線通信ネットワークを介し



て前記携帯型通信装置に提供する災害予測システムであって、前記携帯型通信装置は、現在位置を検出する位置検出手段と、自然界から発生する電磁気信号を受信し異常信号を検出して異常検出信号を出力する異常信号検出手段と、前記現在位置を前記無線通信ネットワークを介して位置管理装置に送信し、前記異常検出信号を前記無線通信ネットワークを介して前記災害予測装置に送信し、該災害予測装置から自然災害に関わる情報を前記無線通信ネットワークを介して受信する第1の通信手段と、前記第1の通信手段により受信した自然災害に関わる情報を報知する報知手段と、を具備し、前記無線通信ネットワークを介して複数の前記携帯型通信装置から現在位置を受信し、各携帯型通信装置の位置情報を管理する位置管理装置と、前記災害予測装置は、複数の前記携帯型通信装置から異常検出信号を前記無線通信ネットワークを介して受信し、前記位置管理装置から各携帯型通信装置の位置情報を前記無線通信ネットワークを介して受信するとともに、複数の前記携帯型通信装置に自然災害に関わる情報を前記無線通信ネットワークを介して送信する第2の通信手段と、複数の前記携帯型通信装置から受信した異常検出信号を前記位置情報に基づく地域毎に収集して分析し、地域毎に自然災害の発生を予測する災害予測手段と、前記災害予測手段の予測結果に基づいて、自然災害に関わる情報を生成する情報生成手段と、を具備する構成を採る。

[0067] この構成によれば、従来の災害予測システムよりも格段に多くの予測地域を容易かつ低コストで設定することができ、その災害の予測精度も向上させることができるとともに、地震に関わる警報情報を携帯型通信装置のユーザに確実に報知することができ、システムの信頼性も向上させることができる。

[0068] 本発明の災害予測システムの第2の態様は、上記第1の態様に記載の災害予測システムにおいて、前記災害予測手段は、前記位置管理装置により管理される各携帯型通信装置の位置情報に基づいて予測地域を設定し、該予測地域毎に複数の前記携帯型通信装置から受信する異常検出信号を収集して分析して自然災害の発生を予測し、前記情報生成手段は、前記災害予測手段の前記予測地域毎の予測結果に基づいて、警報情報を生成する構成を採る。

[0069] この構成によれば、複数の携帯型通信装置の位置情報に基づいて予測地域を自

由に設定できるため、従来にない柔軟な災害予測システムを低コストで容易に構成することができる。

[0070] 本発明の災害予測システムの第3の態様は、上記第1の態様に記載の災害予測システムにおいて、前記異常信号検出手段は、前記電磁気信号レベルを比較するための閾値を記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された閾値と前記電磁気信号レベルとを比較して、該電磁気信号レベルが閾値を越えた場合に異常検出信号を出力する比較手段と、を具備する構成を採る。

[0071] この構成によれば、災害発生の予測制度を向上させることができるとともに、より確度の高い警報情報を予測地域のユーザに通報することができる。

[0072] 本発明の災害予測システムの第4の態様は、上記第1の態様に記載の災害予測システムにおいて、前記異常信号検出手段は、前記電磁気信号レベルを比較するための第1の閾値を記憶する第1の記憶手段と、前記第1の記憶手段に記憶された第1の閾値と前記電磁気信号レベルとを比較して、該電磁気信号レベルが第1の閾値を越えた場合に第1の比較検出信号を出力する第1の比較手段と、前記第1の比較手段から出力される第1の比較検出信号の出力数を設定時間内で計数する計数手段と、前記計数手段の計数値を比較するための第2の閾値を記憶する第2の記憶手段と、前記第2の記憶手段に記憶された第2の閾値と前記計数値とを比較して、該計数値が第2の閾値を越えた場合に異常検出信号を出力する第2の比較手段と、前記電磁気信号レベルの最大値と前記設定時間内の平均値とを算出して出力する算出手段と、を具備し、前記第2の通信手段は、前記第2の比較手段から出力される異常検出信号と、前記算出手段から出力される電磁気信号レベルの最大値と平均値を前記無線通信ネットワークを介して前記災害予測装置に送信し、前記第2の通信手段は、複数の前記携帯型通信装置から異常検出信号と電磁気信号レベルの最大値と平均値とを前記無線通信ネットワークを介して受信し、前記災害予測手段は、複数の前記携帯型通信装置から受信した異常検出信号と電磁気信号レベルの最大値と平均値とを前記予測地域毎に収集して分析し、地域毎に自然災害の発生を予測する構成を採る。

[0073] この構成によれば、災害発生の予測制度を向上させることができるとともに、より確

度の高い警報情報を予測地域のユーザに通報することができる。

[0074] 本発明の災害予測システムの第5の態様は、上記第4の態様に記載の災害予測システムにおいて、前記災害予測手段は、複数の前記携帯型通信装置から受信した異常検出信号の受信頻度と、電磁気信号レベルの最大値及び平均値とが、それぞれ設定した基準値以上か否かを判別し、前記予測地域毎の異常検出信号の報告数が基準値以上か否かを判別し、報告数が基準値以上となった時間が同一時間帯か否かを判別し、これらの判別結果に基づいて予測地域毎に自然災害の発生を予測する構成を採る。

[0075] この構成によれば、災害発生の予測制度を向上させることができるとともに、より確度の高い警報情報を予測地域のユーザに通報することができる。

[0076] 本発明の災害予測システムの第6の態様は、複数の携帯型通信装置から自然災害に関わる異常検出信号を無線通信基地局及び通信ネットワークを介して災害予測装置で収集し、該災害予測装置で分析した自然災害に関わる情報を前記通信ネットワーク及び前記無線通信基地局を介して前記携帯型通信装置に提供する災害予測システムであって、前記携帯型通信装置は、自然界から発生する電磁気信号を受信し異常信号を検出して異常検出信号を出力する異常信号検出手段と、前記異常検出信号を前記無線通信基地局に送信し、前記災害予測装置から自然災害に関わる情報を前記通信ネットワーク及び前記無線通信基地局を介して受信する第1の通信手段と、前記第1の通信手段により受信した自然災害に関わる情報を報知する報知手段と、を具備し、自局の通信圏内で複数の前記携帯型通信装置と、前記災害予測装置と、位置管理装置との間の通信を管理するとともに、自局が管理する位置情報を通信ネットワークを介して位置管理装置に送信する無線通信基地局と、前記通信ネットワークを介して前記無線通信基地局から位置情報を受信し、該位置情報を管理する位置管理装置と、前記災害予測装置は、複数の前記携帯型通信装置から異常検出信号を前記通信ネットワーク及び前記無線通信基地局を介して受信し、前記位置管理装置から前記位置情報を前記通信ネットワークを介して受信するとともに、複数の前記携帯型通信装置に自然災害に関わる情報を前記通信ネットワーク及び前記無線通信基地局を介して送信する第2の通信手段と、複数の前記携帯型通信装

置から受信した異常検出信号を前記位置情報に基づく地域毎に収集して分析し、地域毎に自然災害の発生を予測する災害予測手段と、前記災害予測手段の予測結果に基づいて、自然災害に関わる情報を生成する情報生成手段と、を具備する構成を採る。

[0077] この構成によれば、従来の災害予測システムよりも格段に多くの予測地域を容易かつ低コストで設定することができ、その災害の予測精度も向上させることができるとともに、地震に関わる警報情報を携帯型通信装置のユーザに確実に報知することができ、システムの信頼性も向上させることができる。また、基地局の通信圏内の領域が狭ければ基地局自身の位置を、そのまま複数の携帯型通信装置の位置として、その位置情報を管理することができる。

[0078] 本発明の災害予測システムの第7の態様は、上記第1の態様に記載の災害予測システムにおいて、前記報知手段は、振動制御手段及び振動手段により構成され、振動制御手段は、受信した前記自然災害に関わる情報に応じて振動手段の振動の強度、又は周期を変更する構成を採る。

[0079] この構成によれば、予測地域のユーザに警報情報を振動により報知することができる。

[0080] 本発明の災害予測システムの第8の態様は、上記第1の態様に記載の災害予測システムにおいて、前記報知手段は、点滅周期発光強度調節手段及び発光手段により構成され、点滅周期発光強度調節手段は、受信した前記自然災害に関わる情報に応じて発光手段の点滅周期、又は発光強度を変更する構成を採る。

[0081] この構成によれば、予測地域のユーザに警報情報を光により報知することができる。

[0082] 本発明の災害予測システムの第9の態様は、上記第1の態様に記載の災害予測システムにおいて、前記報知手段は、音情報記憶手段、音再生手段、音量調節手段及び発音手段により構成され、音再生手段は、受信した前記自然災害に関わる情報に応じて音情報記憶手段に記憶された音情報を選択して再生音信号及び音量調節信号を音量調節手段に出力して、該再生音の発音量を調節する構成を採る。

[0083] この構成によれば、予測地域のユーザに警報情報を音により報知することができる。

。

[0084] 本発明の災害予測システムの第10の態様は、上記第1の態様に記載の災害予測システムにおいて、前記報知手段は、画像情報記憶手段、画像再生手段及び表示手段により構成され、画像再生手段は、受信した前記自然災害に関わる情報に応じて画像記憶手段に記憶された画像情報を選択して画像再生信号を表示手段に出力して、再生画像を表示する構成を採る。

[0085] この構成によれば、予測地域のユーザに警報情報を画像により報知することができる。

[0086] 本明細書は、2003年10月31日出願の特願2003-372815に基づく。この内容はすべてここに含めておく。

#### 産業上の利用可能性

[0087] 本発明は、携帯型通信装置を利用して自然災害の予測地域を設定して、より多くの予測地域の設定を容易にするとともに、自然災害の発生を予測する際の精度を向上させることを可能にすることである。

## 請求の範囲

- [1] 複数の携帯型通信装置から自然災害に関わる異常検出信号を無線通信ネットワークを介して災害予測装置で収集し、該災害予測装置で分析した自然災害に関わる情報を前記無線通信ネットワークを介して前記携帯型通信装置に提供する災害予測システムであって、
- 前記携帯型通信装置は、
- 現在位置を検出する位置検出手段と、
- 自然界から発生する電磁気信号を受信し異常信号を検出して異常検出信号を出力する異常信号検出手段と、
- 前記現在位置を前記無線通信ネットワークを介して位置管理装置に送信し、前記異常検出信号を前記無線通信ネットワークを介して前記災害予測装置に送信し、該災害予測装置から自然災害に関わる情報を前記無線通信ネットワークを介して受信する第1の通信手段と、
- 前記第1の通信手段により受信した自然災害に関わる情報を報知する報知手段と、を具備し、
- 前記無線通信ネットワークを介して複数の前記携帯型通信装置から現在位置を受信し、各携帯型通信装置の位置情報を管理する位置管理装置と、
- 前記災害予測装置は、
- 複数の前記携帯型通信装置から異常検出信号を前記無線通信ネットワークを介して受信し、前記位置管理装置から各携帯型通信装置の位置情報を前記無線通信ネットワークを介して受信するとともに、複数の前記携帯型通信装置に自然災害に関わる情報を前記無線通信ネットワークを介して送信する第2の通信手段と、
- 複数の前記携帯型通信装置から受信した異常検出信号を前記位置情報に基づく地域毎に収集して分析し、地域毎に自然災害の発生を予測する災害予測手段と、
- 前記災害予測手段の予測結果に基づいて、自然災害に関わる情報を生成する情報生成手段と、を具備する災害予測システム。
- [2] 前記災害予測手段は、前記位置管理装置により管理される各携帯型通信装置の位置情報に基づいて予測地域を設定し、該予測地域毎に複数の前記携帯型通信

装置から受信する異常検出信号を収集して分析して自然災害の発生を予測し、

前記情報生成手段は、前記災害予測手段の前記予測地域毎の予測結果に基づいて、警報情報を生成する請求項1記載の災害予測システム。

[3] 前記異常信号検出手段は、

前記電磁気信号レベルを比較するための閾値を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された閾値と前記電磁気信号レベルとを比較して、該電磁気信号レベルが閾値を越えた場合に異常検出信号を出力する比較手段と、

を具備する請求項1記載の災害予測システム。

[4] 前記異常信号検出手段は、

前記電磁気信号レベルを比較するための第1の閾値を記憶する第1の記憶手段と

、  
前記第1の記憶手段に記憶された第1の閾値と前記電磁気信号レベルとを比較して、該電磁気信号レベルが第1の閾値を越えた場合に第1の比較検出信号を出力する第1の比較手段と、

前記第1の比較手段から出力される第1の比較検出信号の出力数を設定時間内で計数する計数手段と、

前記計数手段の計数値を比較するための第2の閾値を記憶する第2の記憶手段と

、  
前記第2の記憶手段に記憶された第2の閾値と前記計数値とを比較して、該計数値が第2の閾値を越えた場合に異常検出信号を出力する第2の比較手段と、

前記電磁気信号レベルの最大値と前記設定時間内の平均値とを算出して出力する算出手段と、を具備し、

前記第2の通信手段は、前記第2の比較手段から出力される異常検出信号と、前記算出手段から出力される電磁気信号レベルの最大値と平均値を前記無線通信ネットワークを介して前記災害予測装置に送信し、

前記第2の通信手段は、複数の前記携帯型通信装置から異常検出信号と電磁気信号レベルの最大値と平均値とを前記無線通信ネットワークを介して受信し、

前記災害予測手段は、複数の前記携帯型通信装置から受信した異常検出信号と

電磁気信号レベルの最大値と平均値とを前記予測地域毎に収集して分析し、地域毎に自然災害の発生を予測する請求項1記載の災害予測システム。

- [5] 前記災害予測手段は、複数の前記携帯型通信装置から受信した異常検出信号の受信頻度と、電磁気信号レベルの最大値及び平均値とが、それぞれ設定した基準値以上か否かを判別し、前記予測地域毎の異常検出信号の報告数が基準値以上か否かを判別し、報告数が基準値以上となった時間が同一時間帯か否かを判別し、これらの判別結果に基づいて予測地域毎に自然災害の発生を予測する請求項4の災害予測システム。

- [6] 複数の携帯型通信装置から自然災害に関わる異常検出信号を無線通信基地局及び通信ネットワークを介して災害予測装置で収集し、該災害予測装置で分析した自然災害に関わる情報を前記通信ネットワーク及び前記無線通信基地局を介して前記携帯型通信装置に提供する災害予測システムであって、

前記携帯型通信装置は、

自然界から発生する電磁気信号を受信し異常信号を検出して異常検出信号を出力する異常信号検出手段と、

前記異常検出信号を前記無線通信基地局に送信し、前記災害予測装置から自然災害に関わる情報を前記通信ネットワーク及び前記無線通信基地局を介して受信する第1の通信手段と、

前記第1の通信手段により受信した自然災害に関わる情報を報知する報知手段と、を具備し、

自局の通信圏内で複数の前記携帯型通信装置と、前記災害予測装置と、位置管理装置との間の通信を管理するとともに、自局が管理する位置情報を通信ネットワークを介して位置管理装置に送信する無線通信基地局と、

前記通信ネットワークを介して前記無線通信基地局から位置情報を受信し、該位置情報を管理する位置管理装置と、

前記災害予測装置は、

複数の前記携帯型通信装置から異常検出信号を前記通信ネットワーク及び前記無線通信基地局を介して受信し、前記位置管理装置から前記位置情報を前記通信



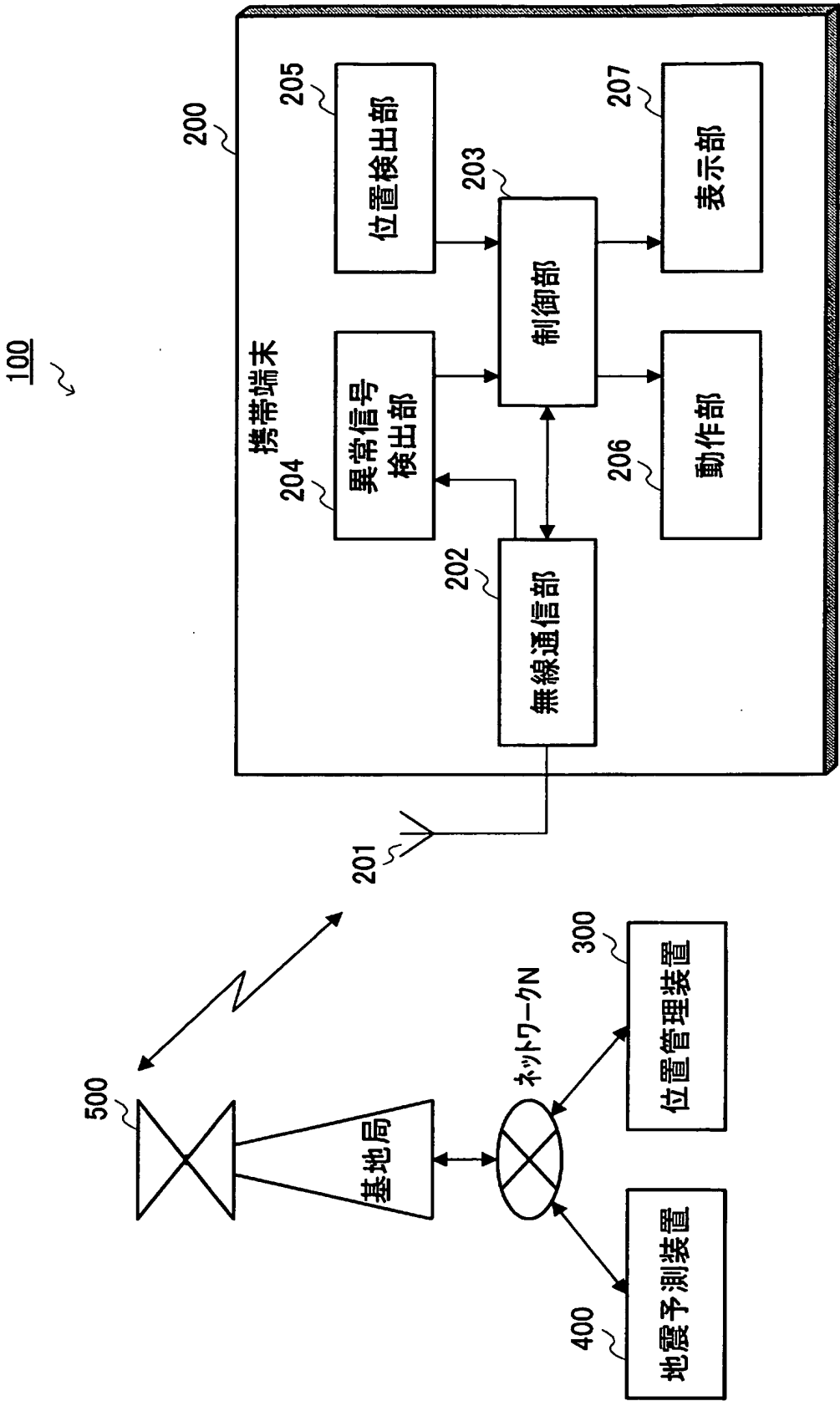
ネットワークを介して受信するとともに、複数の前記携帯型通信装置に自然災害に関わる情報を前記通信ネットワーク及び前記無線通信基地局を介して送信する第2の通信手段と、

複数の前記携帯型通信装置から受信した異常検出信号を前記位置情報に基づく地域毎に収集して分析し、地域毎に自然災害の発生を予測する災害予測手段と、

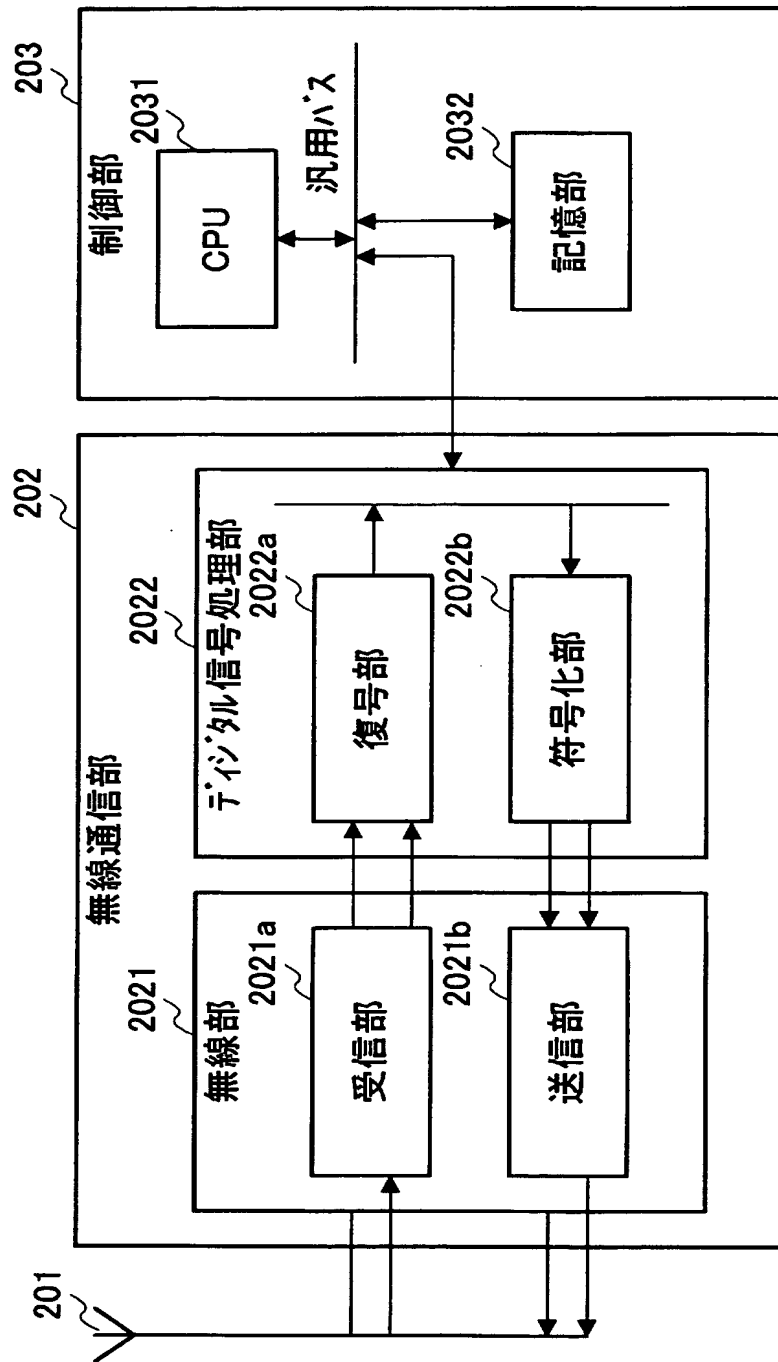
前記災害予測手段の予測結果に基づいて、自然災害に関わる情報を生成する情報生成手段と、を具備する災害予測システム。

- [7] 前記報知手段は、振動制御手段及び振動手段により構成され、振動制御手段は、受信した前記自然災害に関わる情報に応じて振動手段の振動の強度、又は周期を変更する請求項1記載の災害予測システム。
- [8] 前記報知手段は、点滅周期発光強度調節手段及び発光手段により構成され、点滅周期発光強度調節手段は、受信した前記自然災害に関わる情報に応じて発光手段の点滅周期、又は発光強度を変更する請求項1記載の災害予測システム。
- [9] 前記報知手段は、音情報記憶手段、音再生手段、音量調節手段及び発音手段により構成され、音再生手段は、受信した前記自然災害に関わる情報に応じて音情報記憶手段に記憶された音情報を選択して再生音信号及び音量調節信号を音量調節手段に出力して、該再生音の発音量を調節する請求項1記載の災害予測システム。
- [10] 前記報知手段は、画像情報記憶手段、画像再生手段及び表示手段により構成され、画像再生手段は、受信した前記自然災害に関わる情報に応じて画像記憶手段に記憶された画像情報を選択して画像再生信号を表示手段に出力して、再生画像を表示する請求項1記載の災害予測システム。

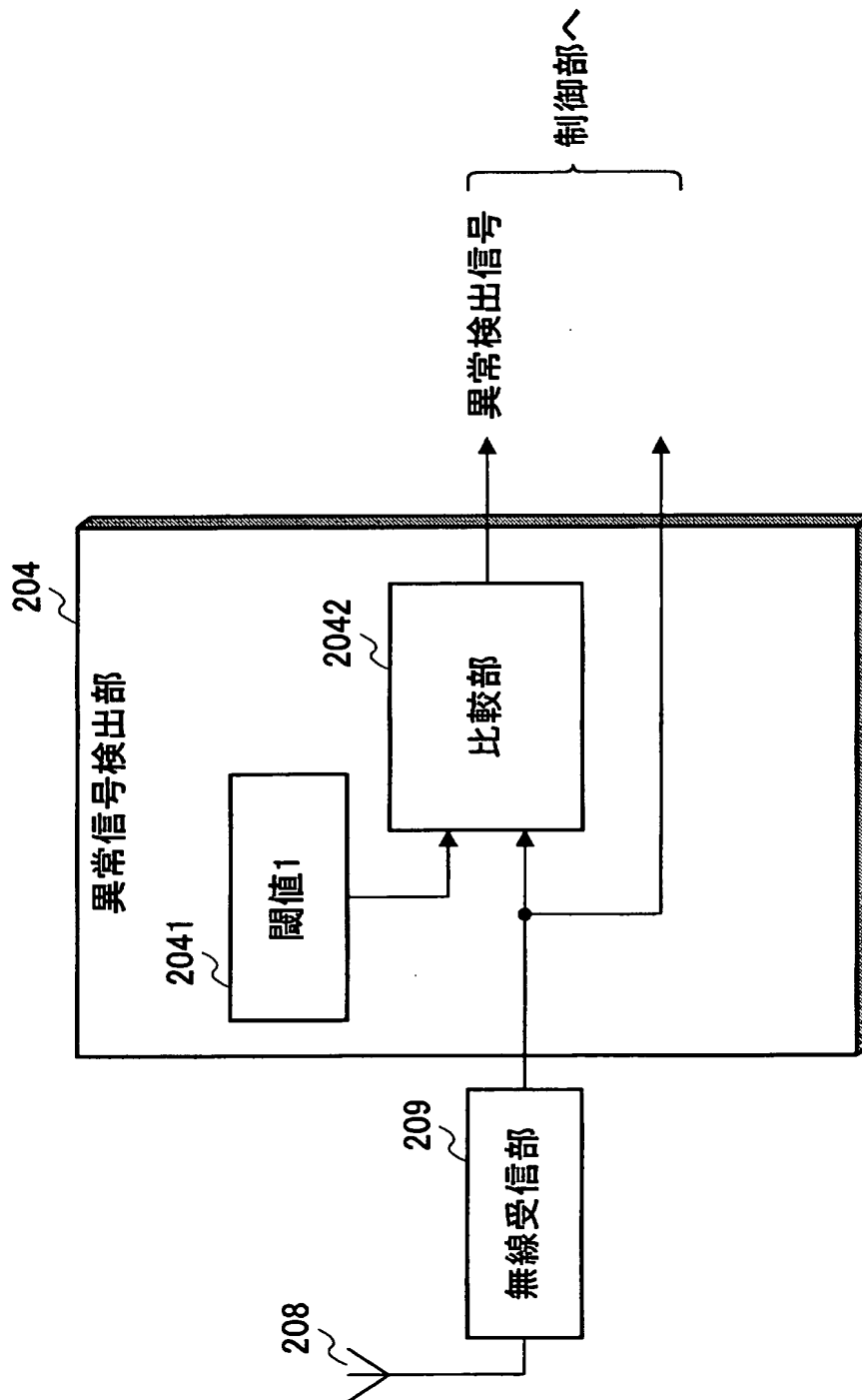
[図1]



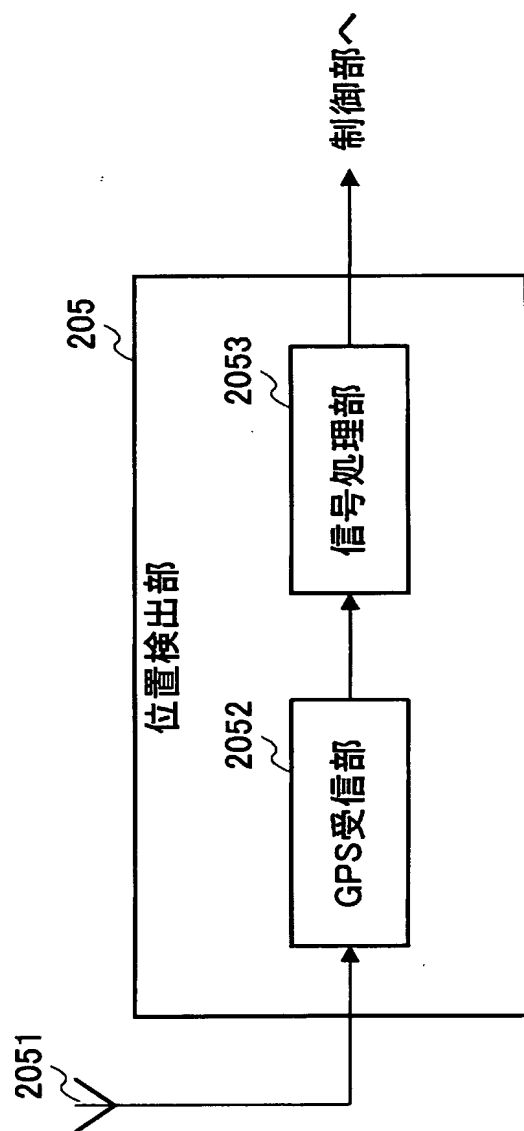
[図2]



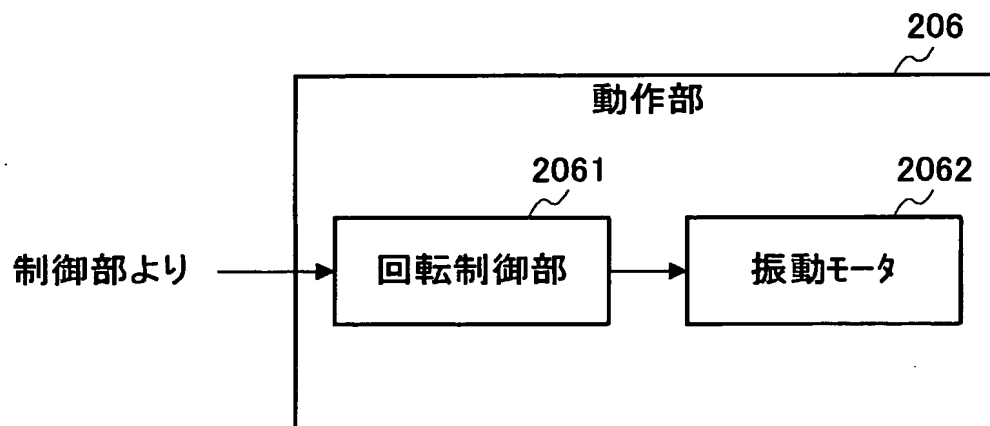
[図3]



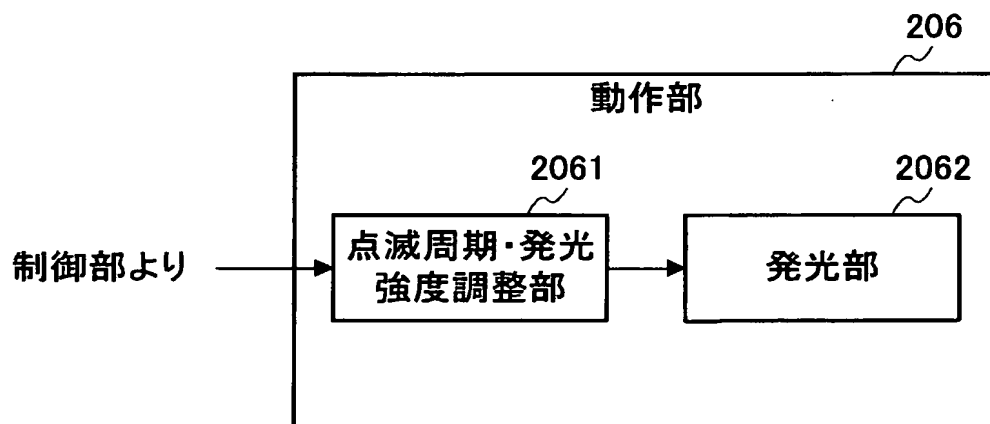
[図4]



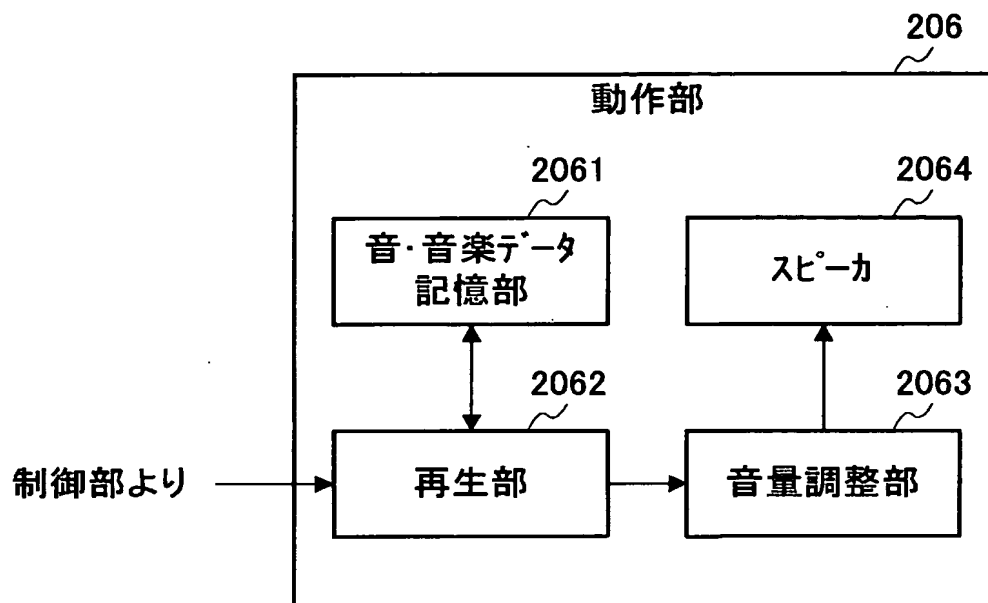
[図5]



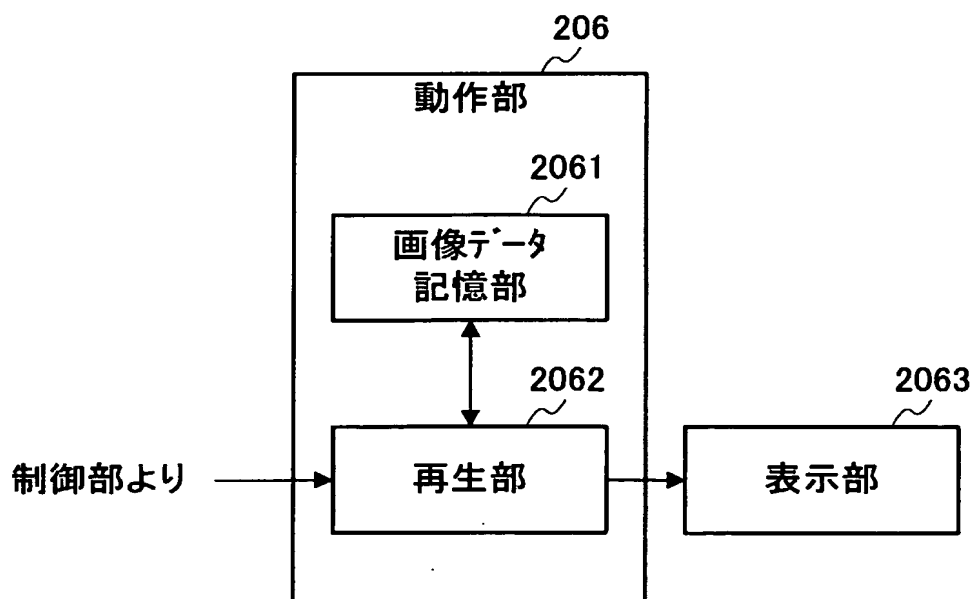
[図6]



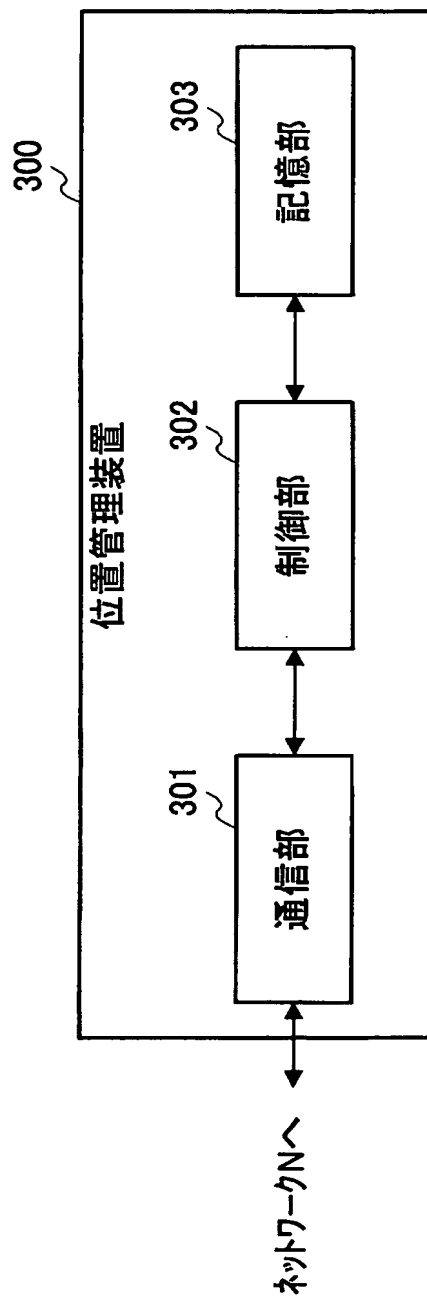
[図7]



[図8]



[図9]

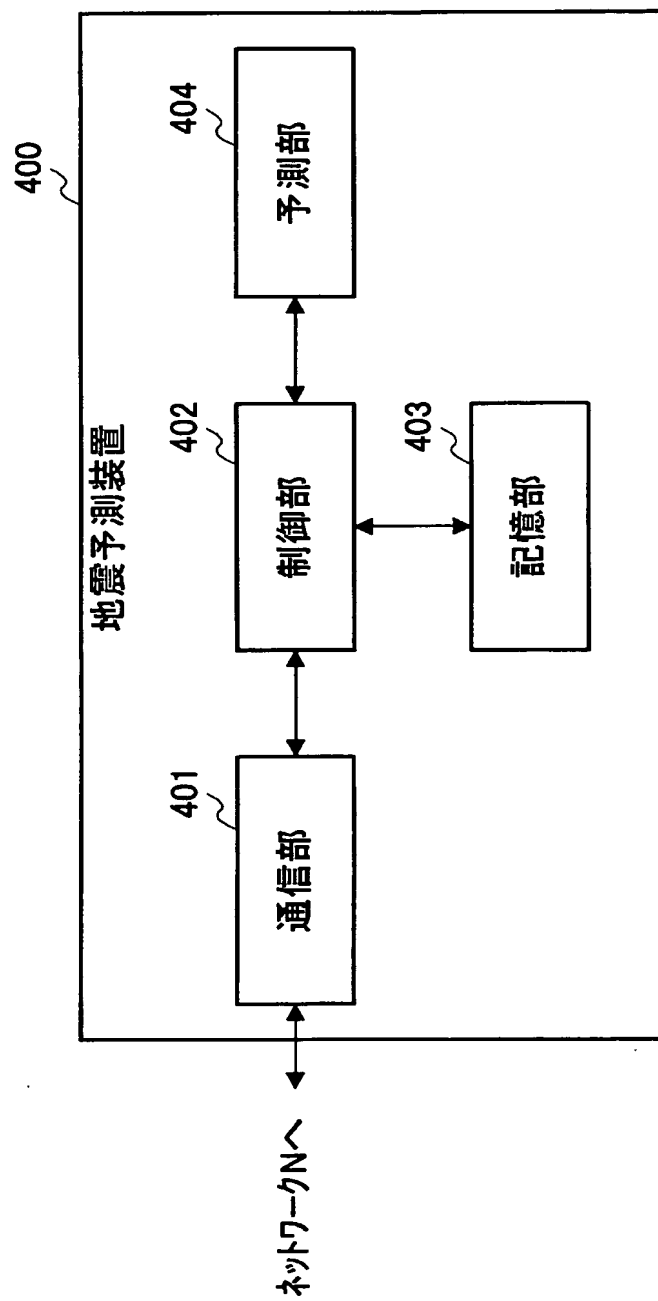




[図10]

ユーザ管理DB 1000				
ユーザ識別	北緯	東経	IPアドレス	
ユーザ1	AB度	CD度	12.34.5	
ユーザ2	XY度	YY度	12.34.5	
ユーザ3	YY度	ZY度	12.34.5	
:				
エリア2 エリア1				

[図11]

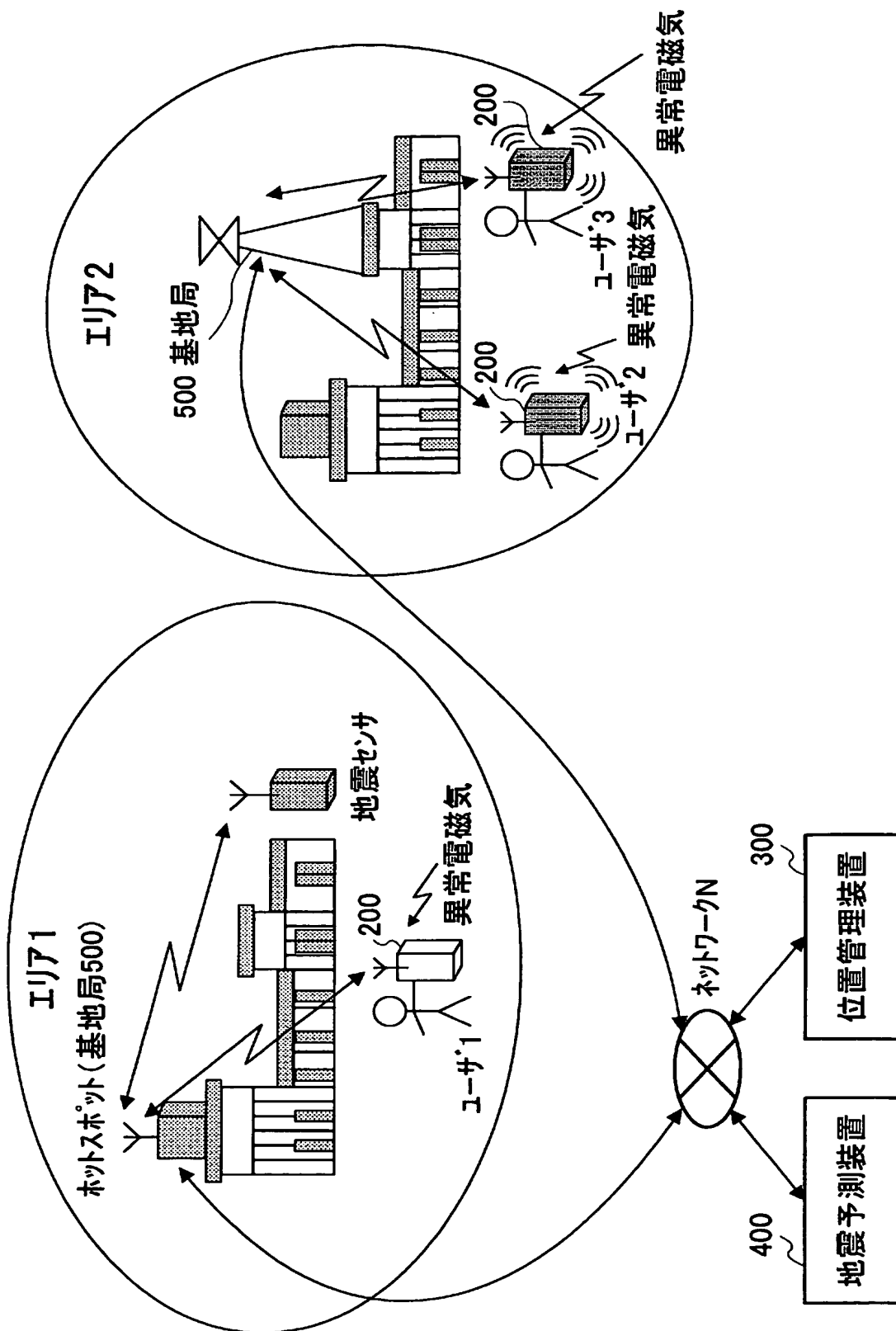


[図12]

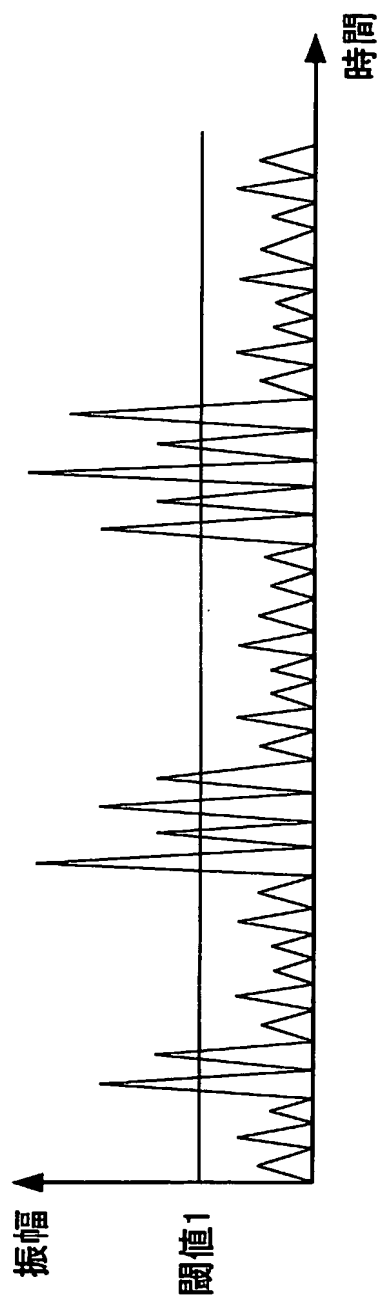
ユーザ報告DB 1200			
ユーザ識別	頻度	通報時刻	
ユーザ1	5	12:45	
ユーザ2	3	12:49	
ユーザ3	7	12:49	
ユーザ2	10	12:50	
ユーザ3	12	12:50	
ユーザ2	11	12:51	

同一時間帯  
(3分以内)

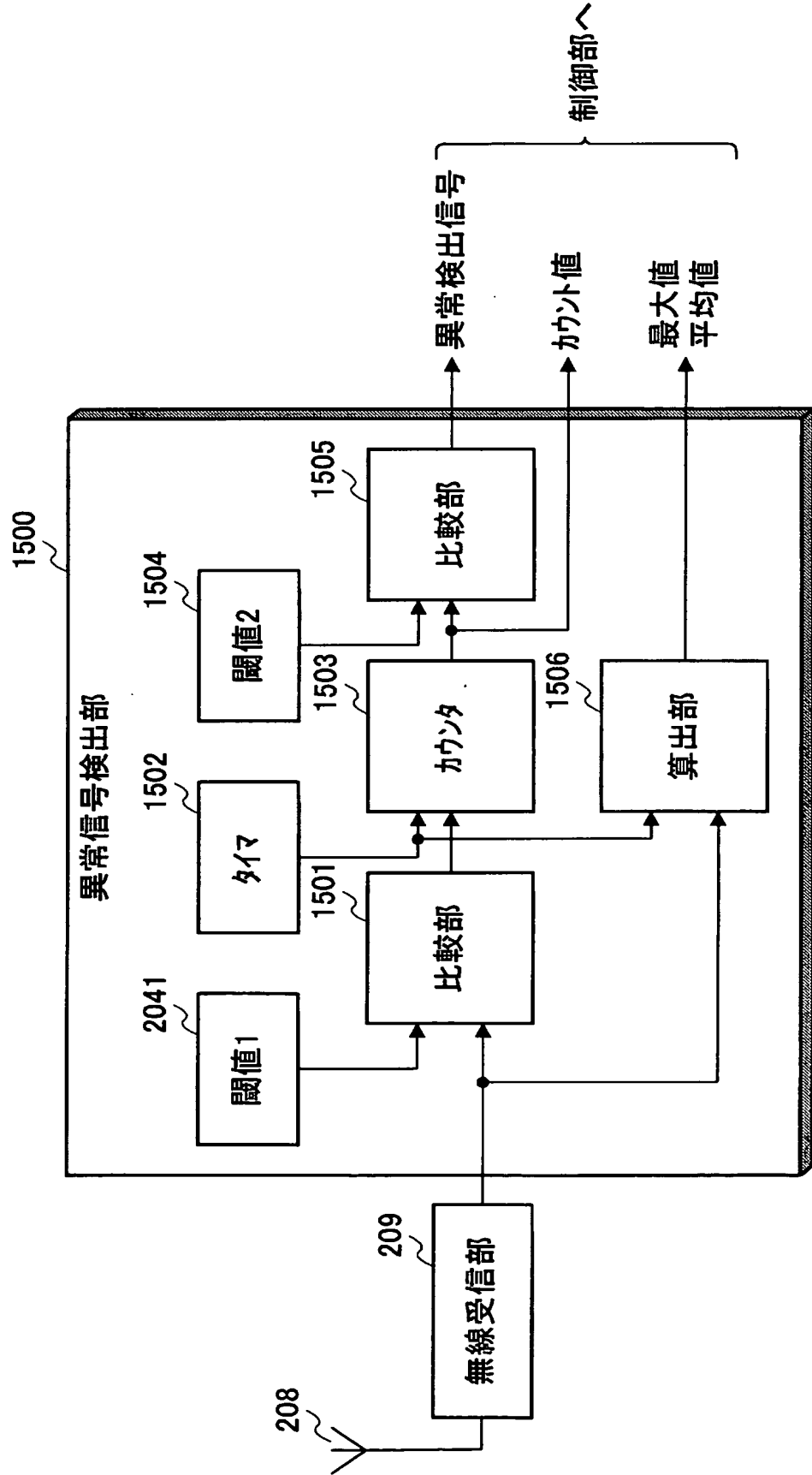
[図13]



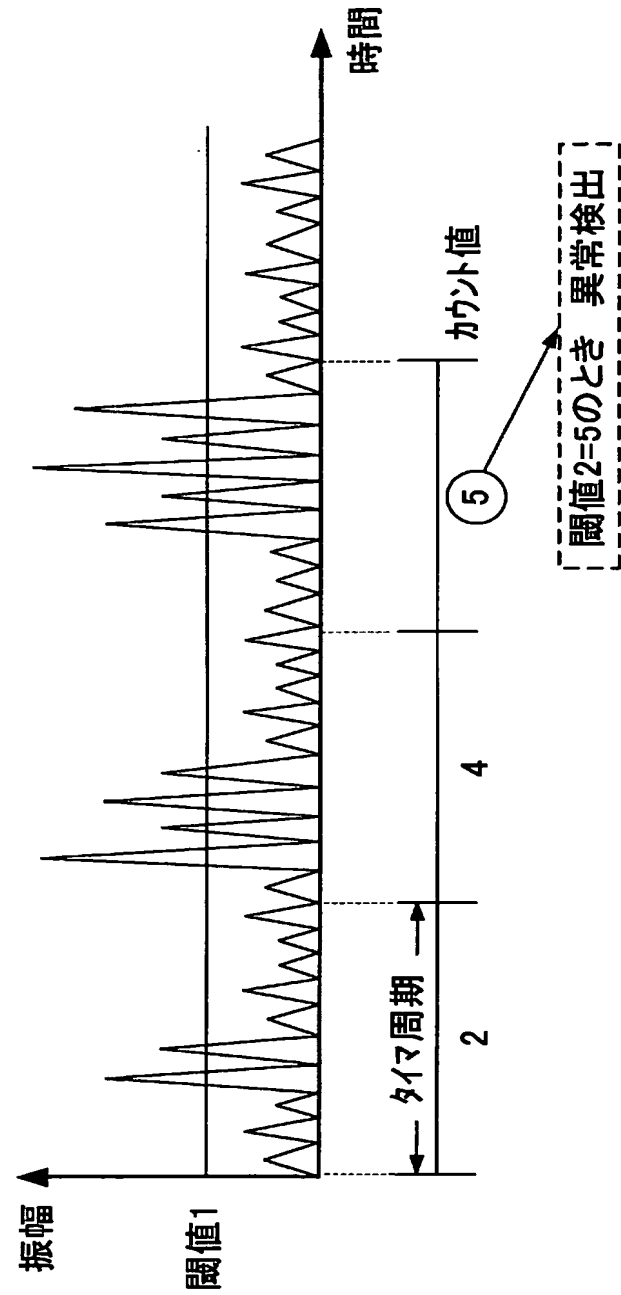
[図14]



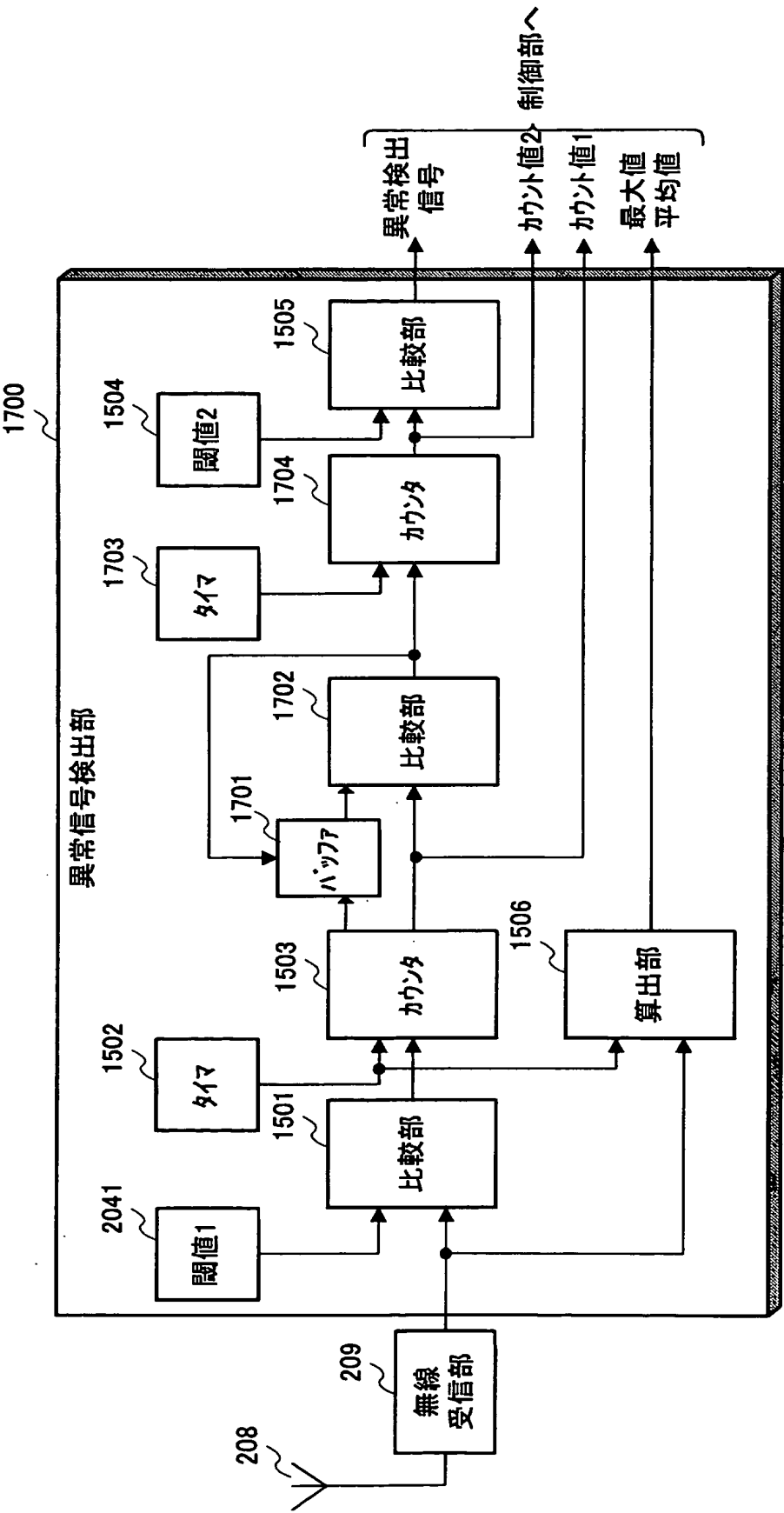
[図15]



[図16]



[図17]





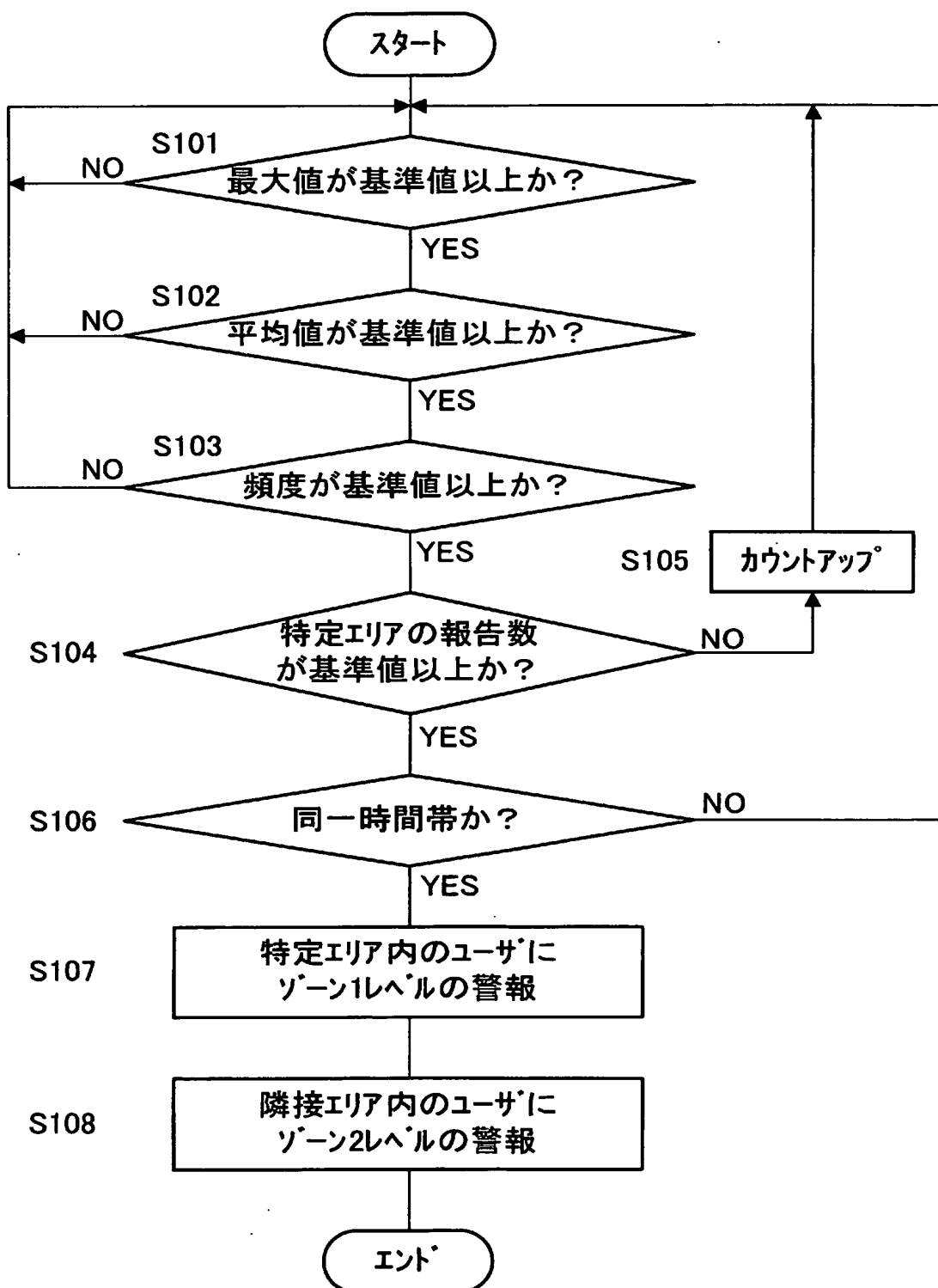
[図18]

ユーザ報告DB 1800

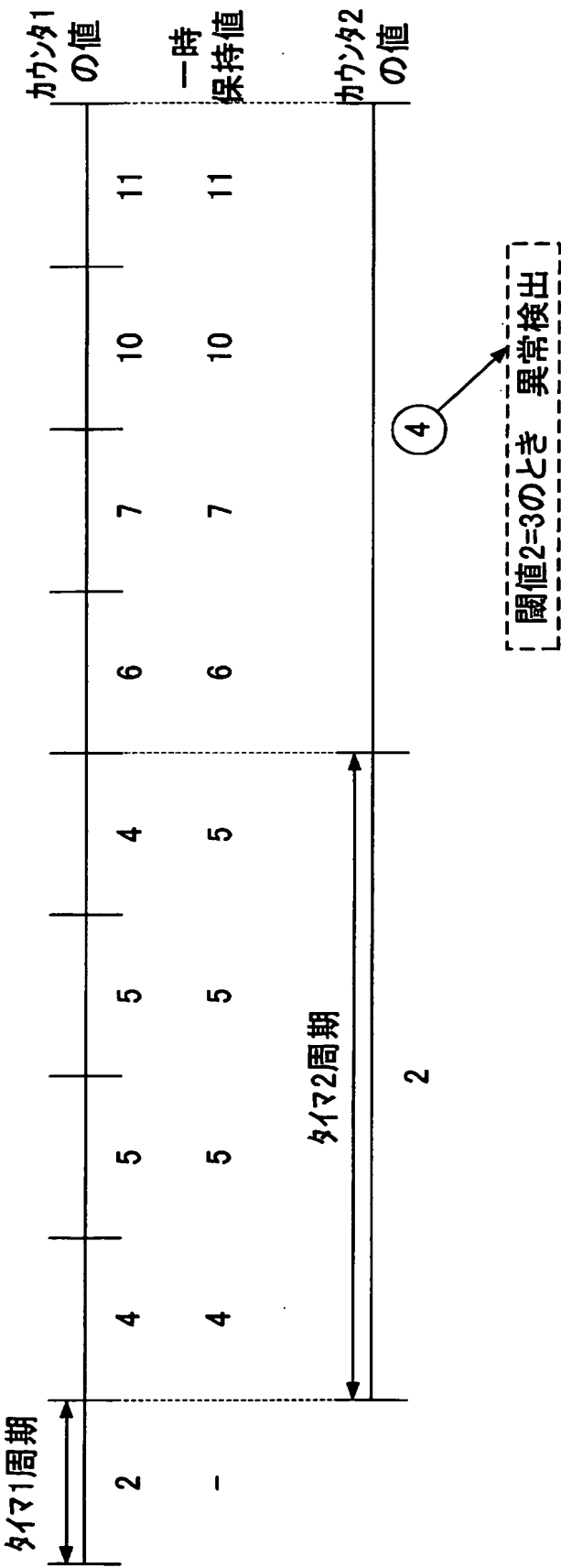
ユーザ識別	頻度	最大値	平均値	通報時刻
ユーザ1	5	43	18	12:45
ユーザ2	3	112	86	12:49
ユーザ3	7	108	62	12:49
ユーザ2	10	112	86	12:50
ユーザ3	12	108	62	12:50
ユーザ2	11	112	86	12:51
				:

同一時間帯  
(3分以内)

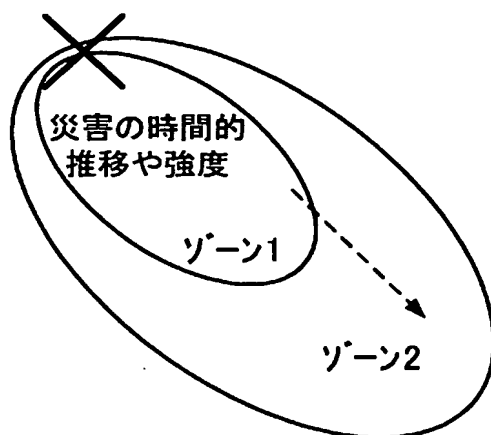
[図19]



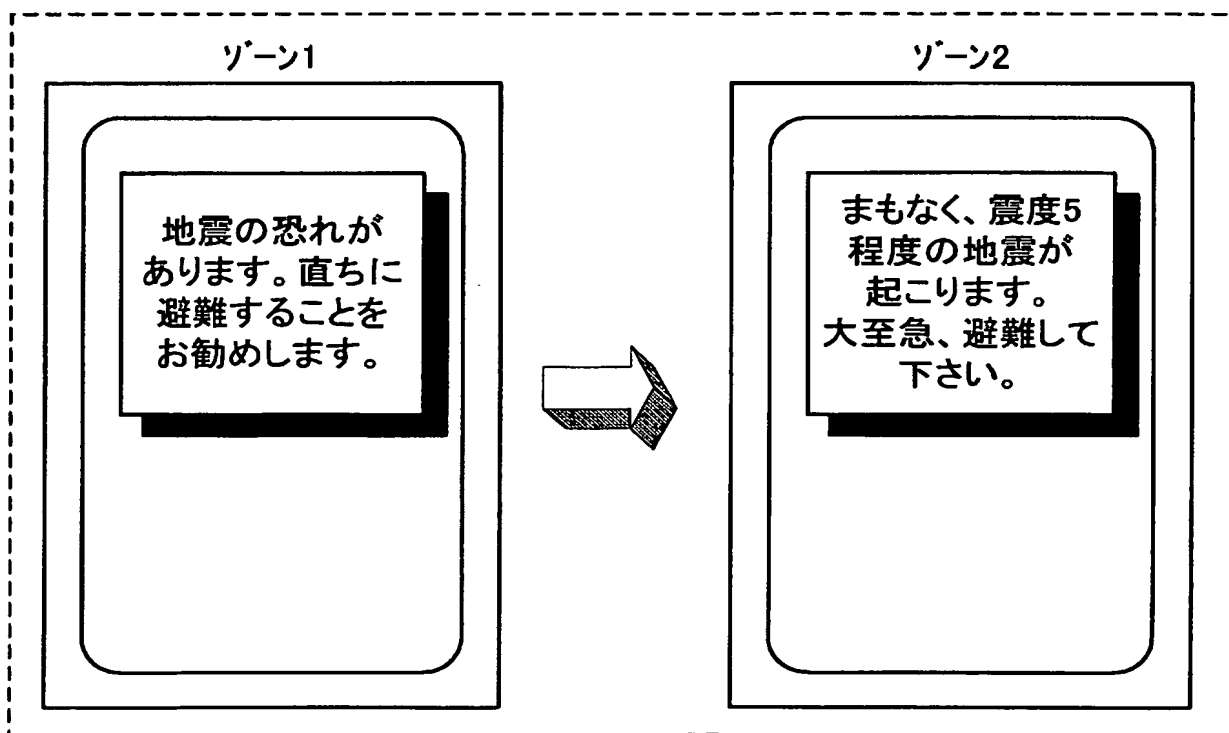
[図20]



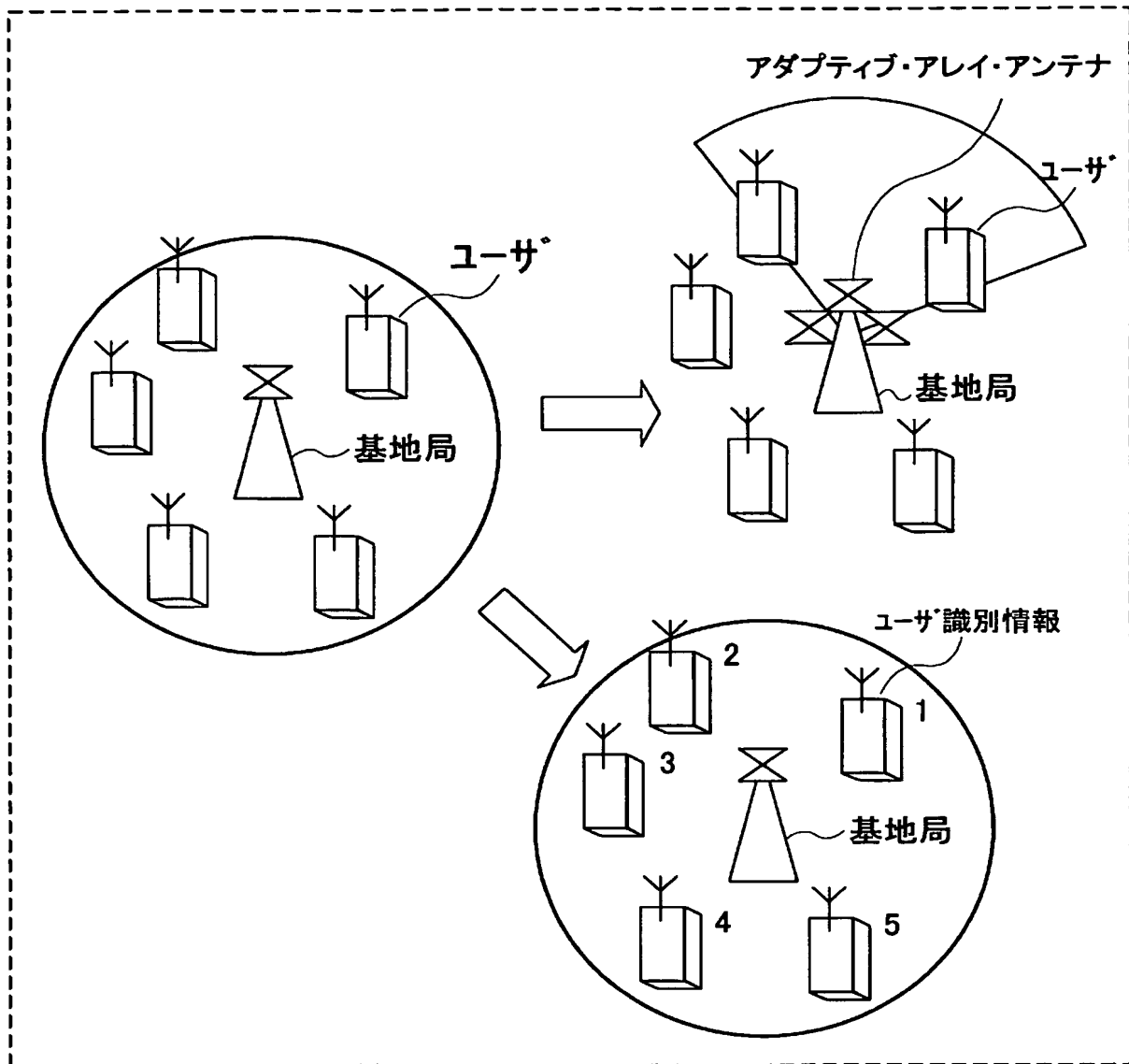
[図21A]



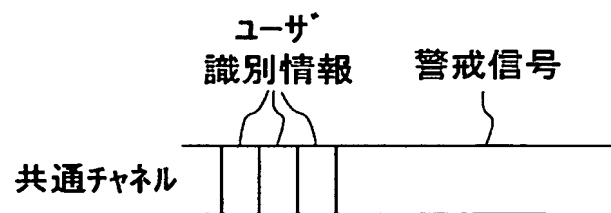
[図21B]



[図22A]



[図22B]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/015785

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> G01V1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> G01V1/00Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
JICST FILE (JOIS)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-215259 A (Yamaha Corp.), 30 July, 2003 (30.07.03), Full text (Family: none)	1, 2, 6 3-5, 7-10
Y	JP 2003-043153 A (NEC Engineering Kabushiki Kaisha), 13 February, 2003 (13.02.03), Par. Nos. [0027] to [0037] (Family: none)	3
Y	JP 53-115281 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 07 October, 1978 (07.10.78), Full text (Family: none)	4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
07 January, 2005 (07.01.05)Date of mailing of the international search report  
25 January, 2005 (25.01.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/015785

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-053676 A (TECS Corp.), 26 February, 1999 (26.02.99), Par. Nos. [0049] to [0066] (Family: none)	5
Y	JP 11-187087 A (Toshiba Corp.), 19 July, 1999 (19.07.99), Par. No. [0021] (Family: none)	7
Y	JP 2003-273969 A (NEC Saitama, Ltd.), 26 September, 2003 (26.09.03), Par. Nos. [0040] to [0041] (Family: none)	8, 9
Y	JP 2002-269656 A (Foundation of River & Basin Integrated Communications, Japan), 20 September, 2002 (20.09.02), Par. Nos. [0007] to [0008] (Family: none)	10

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G01V 1/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G01V 1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICSTファイル (JOIS)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP2003-215259 A (ヤマハ株式会社) 30. 0 7. 2003, 全文, (ファミリーなし)	1, 2, 6 3-5, 7- 10
Y	JP2003-043153 A (日本電気エンジニアリング株 式会社) 13. 02. 2003, 【0027】-【0037】, (ファミリーなし)	3
Y	JP53-115281 A (沖電気工業株式会社) 07. 1 0. 1978, 全文, (ファミリーなし)	4

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 01. 2005

国際調査報告の発送日

25. 1. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

本郷 徹

2J

3409

電話番号 03-3581-1101 内線 3251



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP11-053676 A (株式会社テックス) 26. 02. 1999, 【0049】 - 【0066】, (ファミリーなし)	5
Y	JP11-187087 A (株式会社東芝) 09. 07. 1999, 【0021】, (ファミリーなし)	7
Y	JP2003-273969 A (埼玉日本電気株式会社) 26. 09. 2003, 【0040】 - 【0041】, (ファミリーなし)	8, 9
Y	JP2002-269656 A (財団法人河川情報センター) 20. 09. 2002, 【0007】 - 【0008】, (ファミリーなし)	10

BEST AVAILABLE COPY